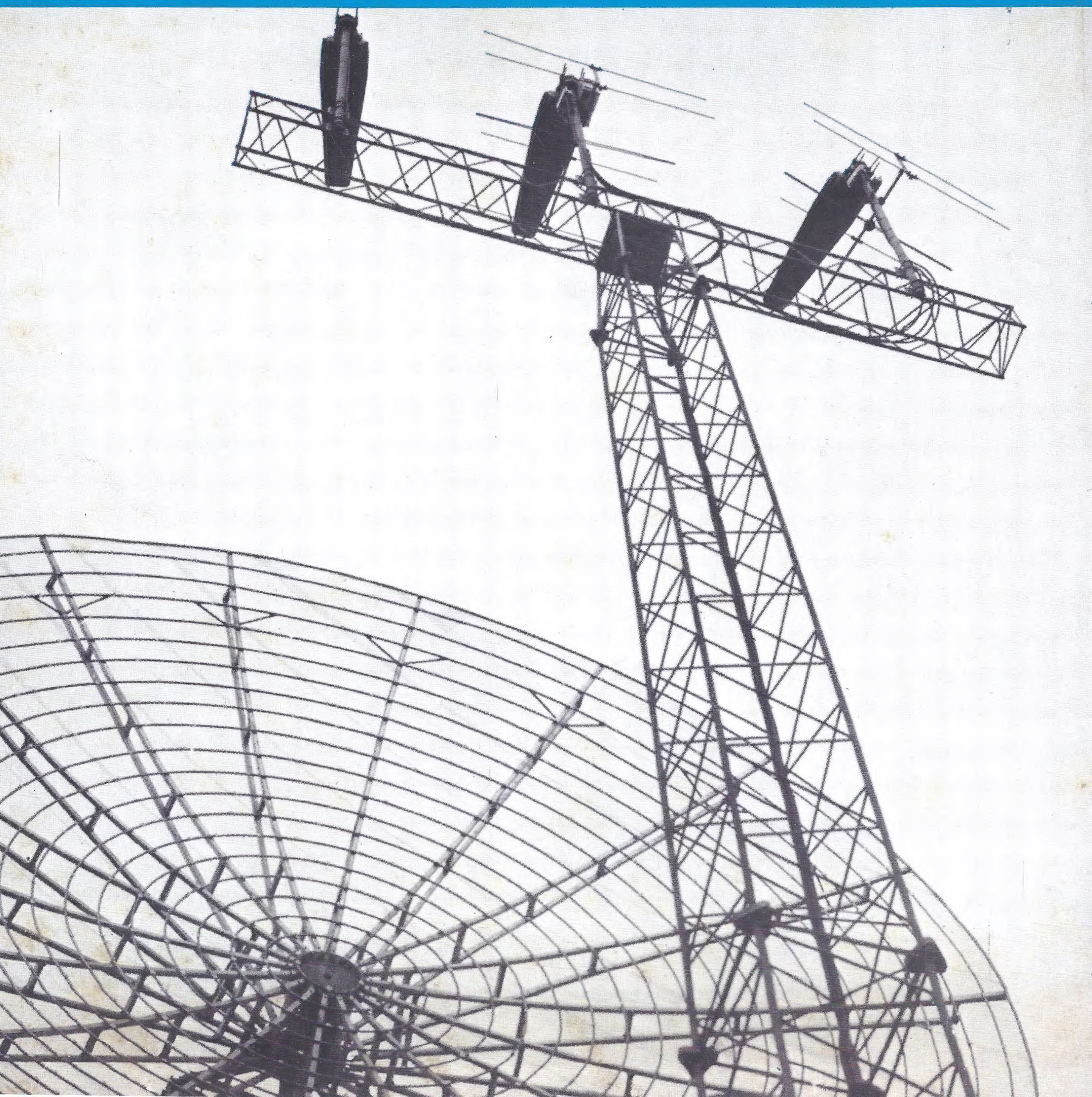
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 102869
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

3
1. Februar-Ausgabe 1978
33. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Der HiFi-Lautsprecher

vom Spezialisten

Manipulationen mit dem Wirkungsgrad

„Täglich erwerben unzählige HiFi-Freunde ausgesprochen mäßige Lautsprecher, nur weil sie dem Phänomen unterschiedlichen Wirkungsgrades erliegen.

Merke: Unterschiedlicher Wirkungsgrad (Lautstärke) führt häufig zu Fehleinschätzungen und Fehlentscheidungen beim Kauf von HiFi-Lautsprechern.

Man muß hier unterscheiden zwischen Boxen, die systembedingt lauter sind als andere und die Minderheit darstellen (Baßreflex-, Hornsysteme o. ä.) und solchen, die die Regale von HiFi-Studios füllen: luftdicht geschlossenen Boxen (Kompaktboxen).

In jedem dieser Studios werden täglich Lautsprecher miteinander verglichen, die unterschiedlich laut sind, die die vorhandene Verstärkerleistung ungleich in Schall umsetzen. Und nur in den seltensten Fällen werden Lautstärken abgeglichen. **Eine unabdingbare Forderung für den objektiven Vergleich.** Oder vergleichen Sie Rennwagen mit Luxuslimousinen?

Merke: Objektive Urteilsfindung ist nur durch den A-B-Test, den unmittelbaren, verzögerungsfreien Vergleich zwischen zwei Lautsprechern möglich.

Besonders unvorbelastete HiFi-Freunde werden in der Regel ein Opfer eines besseren Wirkungsgrades und erwerben häufig den schlechteren Lautsprecher.

Objektiv kann auch Ihr Urteil nur werden, wenn unterschiedliche Lautstärken korrigiert werden. Machen Sie einmal diese Erfahrung bei Ihrem Fachhändler. Er verfügt über diese Möglichkeiten. Ihre Meinung über HiFi-Lautsprecher kann sich über Nacht ändern.

Übrigens: In Lautsprecher-Prospekten ist der Wirkungsgrad durch die „praktische Betriebsleistung" ausgewiesen. Je niedriger der Wert in Watt, je höher der Wirkungsgrad des Lautsprechers."

In der nächsten Summit-Information erfahren Sie etwas über den Einfluß unterschiedlicher Lautsprecherplazierung.
Thema: Manipulation mit der Plazierung.

High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören. Durch SUMMIT.

NEU!
SUMMIT-Gesamtkatalog (Schutzgeb. DM 3,–)
HiFi-Broschüre „Das Letzte über HiFi" (Schutzgeb. DM 5,–)
Bitte anfordern!

SUMMIT heißt Spitze
SUMMIT das ist Musik

Summit

Hans G. Hennel GmbH + Co KG, Abt. PR/FT/2/78 Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts., Tel. (06081) *3021, Telex 0415337

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
ISSN 0016-2825

1. Februar-Ausgabe 1978

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel

Kooperationen im Fadenkreuz . . . . . M & H 25
Die Letzte Seite . . . . . M & H 32

Fachhandel und Fachhandwerk

Die Struktur des Fachhandels
für Unterhaltungselektronik in Holland . . M & H 26

Produkt-Informationen

Kurzberichte über neue Produkte . . . . M & H 28
Testbericht-Report: Richtmikrofone . . . M & H 29

Absatzwirtschaft

Kurzberichte über Unternehmen . . . . M & H 30

Betriebswirtschaft

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile . . M & H 30
Lexikon der Wirtschaft . . . . . M & H 31

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Warenkunde

Cassetten-Tonbänder: Wichtige Hinweise
für den Anwender . . . . . W & S 41
Begriffe der Phonotechnik . . . . . W & S 42

Ausbildung und Weiterbildung

Mikroprozessoren: Seminare von Valvo . . W & S 43
Technische Schulungskurse:
Service-Training bei Wega . . . . . W & S 43
Antennenkurs in Kürze, Teil 3:
Grundelemente von Empfangsantennen . . W & S 43
Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 45
Grundwissen für Praktiker. Bauelemente der
Elektronik, Teil 16: Gleichrichter-Dioden II . W & S 48

Hobby-Werkstatt

Uhrensteuerung durch die Minutenkennung
von Zeitzeichensendern . . . . . W & S 53

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Bauelemente der Elektronik

Thyristoren: Stetige Entwicklung zu
höheren Leistungen und Frequenzen . . . F & E 21
Kurzberichte über neue Bauelemente . . F & E 23

Forschungsberichte

Ausbreitung von Funkwellen:
Wiederkehr der Nordlichter? . . . . . F & E 24

Grundsatzfragen der Forschungsarbeit

Hochschulen: Informationssystem
zur Forschungsförderung . . . . . F & E 25

Grundlagen

Schaltungsberechnung:
Analyse von Oszillatoren . . . . . F & E 27

Fachveranstaltungen

Kurzberichte über Messen und Tagungen . F & E 29
Terminkalender für Messen und Tagungen . F & E 30

Titelbild

In Odder (Dänemark) versorgt eine Großgemeinschafts-Antenne gegenwärtig 3000 Teilnehmer mit Antennenspannung. Für den Empfang der deutschen Fernseh-Programme werden große Parabole verwendet. Als Erreger-Antennen dienen professionelle logarithmisch-periodische UHF-Antennen und semiprofessionelle UKW-Antennen. (Bild: Kathrein)

OPTONICA HiFi-Stereo-Cassetten-Tapedeck RT 3838 H

Der Cassetten-Computer.

Natürlich von SHARP.

SHARP electronic tape processor RT-3838

Sie fordern zu Recht Perfektion. Hier ist sie. OPTONICA-Präzision in Aufnahme- und Wiedergabetechnik. Und eine Steuerungsautomatik, die ihresgleichen sucht: OPTONICA hat die Cassetten-Suchlaufautomatik APLD mit einer Zeitlogik kombiniert. Was Sie anwählen, erklingt taktgenau.

Sie befehlen durch Tastendruck. Zum Beispiel:

Auffinden eines von 20 Musikstücken. Wiedergabe einer besonderen Bandstelle. Aufnahme eines Programms, während Sie nicht zu Hause sind.

Automatisch wird Ihre programmierte Anweisung ausgeführt.

Der Microprocessor steuert drei wesentliche Funktionen: die APLD-Schaltung tastet signallose Stellen ab und findet den gewünschten Programmteil.

Das elektronische Memory-Bandzählwerk steuert beliebige Bandstellen an. Die eingebaute Quarz-Digitaluhr bietet die Basis für die Zeitlogik und die Schaltung aller zeitabhängigen Funktionen.

Auf Tastendruck hören Sie genau das, was Sie wünschen. Beliebig oft. In hervorragender Wiedergabequalität.

Erhältlich im Fachhandel.

- **Flüssigkristallanzeige**

Der eingebaute Microprocessor steuert sekundengenau jede Bandstelle an und startet oder stoppt Aufnahme und Wiedergabe zum vorprogrammierten Zeitpunkt.

- **Zählwerk der Programmsuchautomatik (APLD)**

Das vollelektronische Bandzählwerk mit Speicherfunktion sucht jede gewünschte Bandstelle auf, und der abzuspielende Bandausschnitt wird mit Hilfe des zusätzlichen Rücklaufspeichers wiedergegeben.

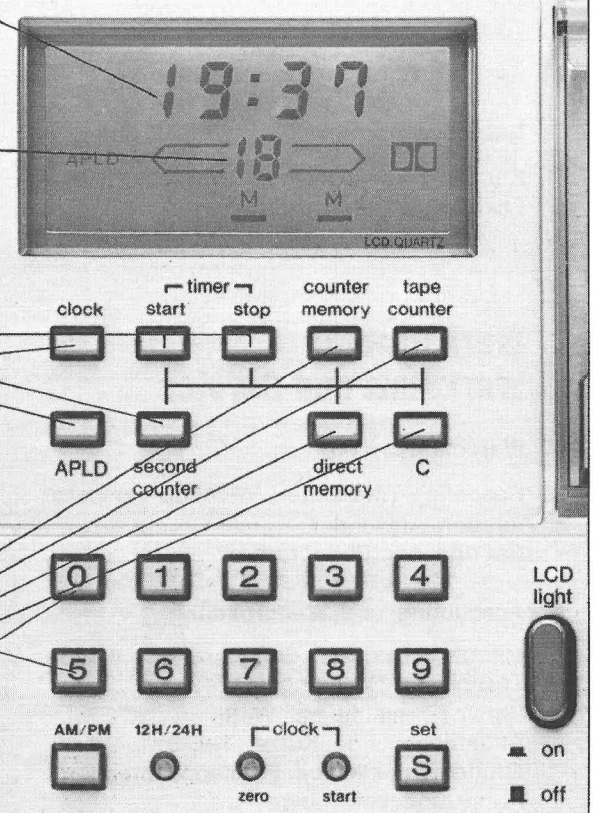
- **Start-/Stop-Taste für Timer**
- **Uhr-Taste**
- **Sekundenzähl-Taste**
- **APLD-Taste**

Die APLD-Suchlaufautomatik findet unter 20 Musikstücken das gewählte im schnellen Vor- und Rücklauf.

APLD
Auto Program Locate Device

- **Zählwerkspeicher-Taste**
- **Bandzählwerk-Taste**
- **Direktspeicher-Taste**
- **Löschtaste**
- **0-9 Eingabetasten**

2 getrennte LED-Spitzenwertanzeiger, Gleichlaufschwankungen ± 0,15 % (DIN 45 500), Frequenzgang 30-16.000 Hz (Fe-Cr-Band), DOLBY®-System. Einstellbar auf Fe-, FeCr- und CrO_2-Betrieb, PLL-Gleichstrom-Servomotor mit Quarzsteuerung.



SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH
STEINDAMM 11, 2000 HAMBURG 1
Tel. 040/24 75 55

SHARP

Niederlande: SENFOR B.V.
Groothandelsgebouw, Stationsplein 45, Rotterdam 3004, Tel. 010-14 44 44
Österreich: KAPSCH & SÖHNE A.G.
Wagenseilgasse 1, 1121 Wien, Tel. 0222-83 45 21
Schweiz: DEWALD AG
Seestraße 561, 8038 Zürich, Tel. 01-45 13 00

Kartellrecht

Kooperationen im Fadenkreuz

Das Kartellrecht, als Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb vom Gesetzgeber dazu geschaffen, Wettbewerbsbeschränkungen zu vermeiden oder wenigstens in erträglichen Grenzen zu halten, zeigt sich dem mittelständischen Unternehmer im Rechtsalltag immer wieder als unüberschaubares Gerüst für Interpretationsversuche; zeitweise kann seine Auslegung durch Beamte des Bundeskartellamtes in Berlin sowie durch die Gerichte den Eindruck erwecken, es solle Wettbewerbsverzerrungen geradezu stabilisieren, statt sie abzubauen.

Dem Fachhandelsunternehmer fällt es darüber hinaus schwer, eine Gleichheit vor dem Gesetz zu erkennen, wenn er mehrere Vorgänge auf dem Markt mit der gleichen juristischen Elle zu messen versucht. So dürfen die Mineralölgesellschaften nahezu synchron ihre Benzinpreise erhöhen, ohne rechtliche Konsequenzen fürchten zu müssen: Kartellrechtlich ist hier von Anbietermacht keine Rede. Gegen das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG (RWE), das in der Stromversorgung regional eine monopolartige Stellung einnimmt, stellte das Bundeskartellamt jüngst ein Verfahren wegen des Verdachts der mißbräuchlichen Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung ein, obwohl das Unternehmen seinen Rechtsstandpunkt aufrechterhielt. Auch der Verdrängungswettbewerb der Verbrauchermärkte, deren merkwürdige Kalkulationspraktiken oft genug öffentlich und unbestritten erörtert wurden, ruft keinen Kläger aus dem Kartellamt vor die Schranken der Gerichte, aber die vielen meist kapitalschwachen mittelständischen Fachhändler, die wegen legalisierter Wettbewerbsverzerrungen um ihre geschäftliche Existenz ringen müssen und als Hilfe zur Selbsthilfe nach gangbaren Formen der Kooperation suchten, werden jetzt unter die kartellrechtliche Lupe genommen.

Führende Vertreter von Genossenschaften und anderen Einkaufsvereinigungen, so wird aus Berlin mitgeteilt, hätten kürzlich mit den zuständigen Beschlußabteilungen des Bundeskartellamtes diskutiert, und die Fachhändlervertretungen gaben Erklärungen ab, aus denen kartellrechtliches Wohlverhalten abzulesen war. Das erinnert uns an den erzwungenen Gruß der Bevölkerung vor dem aufgehängten Hut des grausamen Landvogts Gessler in Schillers Wilhelm Tell. Uns kommen die Erklärungen – wir werden sie im nächsten Heft abdrucken – wie eine Absage an ureigenste Kooperationsbestrebungen vor: Kein Bezugszwang für die Mitglieder, keine Bindung an Vertragslieferanten, so gut wie keine Mitgliederausschließungen und ähnliches mehr. Wenn mittelständische Fachhändler ihre Unternehmen durch Kooperation sichern wollen, wie es auch die Mittelstandsempfehlung vorsieht, dann geht das doch nur und ausschließlich dann, wenn bestimmte Wettbewerbsbeschränkungen legal eingeführt werden, denn wie anders kann eine Kooperation funktionieren, falls nicht gezaubert werden soll?

Gewiß läßt sich die Gefahr nicht von der Hand weisen, daß eine Einzelhandels-Kooperation zu einer Nachfragemacht heranwachsen kann, deren Mißbrauch verhindert werden sollte. In unserer Branche jedoch sind die bestehenden Kooperationen entweder noch nicht genügend stark, um als marktbeherrschend auf der Nachfragerseite gelten zu dürfen, oder sie sind nicht so professionell organisiert, wie es zur mißbräuchlichen Anwendung von Nachfragemacht erforderlich wäre.

Ob die Dinge sich so gefährlich entwickeln werden, wie sie sich anlassen, ist zwar die Frage. Immerhin aber hat das Bundeskartellamt die mittelständischen Fachhandels-Kooperationen zumindest ins Fadenkreuz genommen, und falls die Gralshüter des Wettbewerbs tatsächlich abdrückten, dann fänden sie im Mittelstand bestimmt weniger Gegenwehr als bei großen multinationalen Industriegruppierungen, denn der Fachhandel hat keine starke Lobby. Das rechtfertigt es aber noch lange nicht, die Geprügelten zu verdächtigen.

W. Sandweg

Blick über die Grenzen

Die Struktur des Fachhandels für Unterhaltungselektronik in Holland

Innerhalb der Branche Unterhaltungselektronik haben die nationalen Märkte in den europäischen Ländern ganz unterschiedliche Strukturen. Wer diese Unterschiede kennt, kann die Verhältnisse im eigenen Inlandsmarkt besser beurteilen. Deshalb werden wir in einer losen Folge von Einzeldarstellungen die Struktur des Fachhandels in Europa betrachten. Den ersten Beitrag über den Fachhandel in Holland schrieb für uns der bekannte holländische Fachjournalist M. J. Mosmans aus Amsterdam.

Einzelhandel

Kennzeichnend für die Struktur des niederländischen Einzelhandels innerhalb der Branche Unterhaltungselektronik ist die Tatsache, daß horizontale Fachhandels-Kooperationen vorerst noch eine untergeordnete Rolle spielen. Eine der Ursachen hierfür ist sicherlich die in Holland nahezu monopolartige Situation der Firma Philips. Sie hat von Anfang an klar erkannt, daß es für einen Hersteller wichtig ist, einen möglichst starken Einfluß auf die Distributionswege seiner Waren zu gewinnen; das ist dem Unternehmen in Holland durchaus gelungen.

Als Folge dieser Politik ist es sehr schwierig, konkrete und genaue Zahlen über den holländischen Markt der Unterhaltungselektronik zu erhalten, weil die offiziellen Statistiken keine Zahlen enthalten, aus denen der Philips-Anteil herausgerechnet werden könnte: verständlicherweise kann Philips kaum Interesse daran haben, den Markt für seine Mitbewerber durchsichtiger zu machen. Inzwischen lassen die Importeure der Branche, die zum Teil im Verband „FIAR" organisiert sind, eine eigene Notarstatistik erstellen, an der Philips sich nicht beteiligt. Jede Firma meldet monatlich ihren Umsatz, nach Artikelgruppen aufgeschlüsselt, an einen Notar und erhält danach regelmäßig die Mitteilung, wie groß ihr Marktanteil in den jeweiligen Produktgruppen ist.

Philips hat in Holland gegenwärtig einen Marktanteil von weit über 50% in der Branche Unterhaltungselektronik. Kein Wunder also, daß ein Einzelhändler in der Regel nicht „um Philips herum kann"; falls er diese Marke nicht führt, verliert er Kunden. Dennoch schrumpft – wenn auch langsam – der Marktanteil des Philips-Konzerns, weil der Einfluß bundesdeutscher Hersteller, nicht zuletzt auch japanischer und anderer fernöstlicher Anbieter, ständig wächst.

Das ist auch einer der Gründe für den damaligen Zusammenbruch der Preisbindung, die infolge des starken Wettbewerbs ohnehin längst ausgehöhlt war. Jetzt dürfen die Anbieter nur unverbindliche Richtpreise veröffentlichen; die Einzelhändler benutzen Richtpreise vorwiegend dazu, um dem Endverbraucher zu demonstrieren, welche hohen Rabatte ihm gewährt werden. Es ist fast überflüssig zu betonen, daß einige Importeure unrealistische Mondpreise nennen, damit die Einzelhändler mit eindrucksvoll hohen Rabatten werben können. Nur der dänischen Marke Bang & Olufsen gelang es bisher, daß ihre Geräte im Handel fast immer zum Richtpreis verkauft werden.

Dem allgemeinen Preiskrieg kann sich auch Philips nicht entziehen, doch versucht das Unternehmen auf andere Weise, seinen Einfluß auf die Distributionswege wieder zu verstärken. Branchenkenner halten es für sehr wahrscheinlich, daß es wesentliche finanzielle Interessen von Philips in der Fachhandels-Kette „ECN" (Electro Combinatie Nederland) gibt, ebenso in der kleineren Fachhändler-Kooperation „Radio Modern", die zur Interfunk-Gruppe gehört. Radio Modern umfaßt gegenwärtig etwa 25 Fachgeschäfte und erzielt einen Umsatz von mehr als 100 Mio. Gulden. Während diese Gruppe nur in der Provinz Süd-Holland verbreitet ist, befinden sich die ECN-Filialen in den 10 anderen Provinzen des Landes. Welche organisatorische und finanzielle Rolle Philips bei diesen Fachhandelsgruppen wirklich spielt, läßt sich nicht belegen. Allerdings wird darauf verwiesen, daß die Gründer beider Gruppen vorher bei Philips angestellt waren.

Die Zahl der Fachgeschäfte für Unterhaltungselektronik in Holland ist in den letzten zehn Jahren mit 2466 Verkaufsstellen (1. Januar 1977) verhältnismäßig unverändert geblieben, obwohl diese Zahlen noch keinen Hinweis auf die Unternehmenskonzentration geben. Die Zahl der Werkstattbetriebe in der Branche Unterhaltungselektronik liegt knapp über 1400. Die Konzentration im Branchen-Facheinzelhandel geht indirekt aus Tabelle 1 hervor: Der Marktanteil der traditionellen, selbständigen Facheinzelhändler geht stark zurück und wird in einer Prognose für das Jahr 1980 auf nur noch 47% geschätzt. Diese Verschiebung kommt allerdings nur zu einem kleinen Teil den Filialbetrieben zugute; hauptsächlich profitieren die Franchise-Unternehmen davon, die nach einem einheitlichen Konzept arbeiten. Wie sich die Marktanteile zwischen dem traditionellen Facheinzelhandel und anderen Vertriebsunternehmen seit 1960 entwickelt haben, zeigen die Zahlen in Tabelle 2. Bemerkenswert ist dabei die nach wie vor geringe Bedeutung des Versandhandels. Das liegt daran, daß in Holland an jedem beliebigen Ort die Entfernung zur nächsten Großstadt viel geringer ist als beispielsweise in der Bundesrepublik.

Einen gewissen Eindruck vom Umsatzindex kleiner und mittlerer Handelsunternehmen der Branche Radio und Phono sowie Fernsehen gibt Tabelle 3. Allerdings sind die Zahlen nicht repräsentativ, weil die Geschäfte nicht stichprobenartig ausgewählt wurden. Die Zahl für das Jahr 1976 kam nur zustande, weil eine Reihe von Fachgeschäften sich freiwillig an einer Erhebung des Wirtschaftsinstituts „EIM" für mittelgroße und kleine Unternehmen beteiligt haben.

Tabelle 1. Prozentualer Anteil der verschiedenen Unternehmensformen am niederländischen Markt für Unterhaltungselektronik

Unternehmensform	Marktanteil in Prozent 1970	1975	1980
Selbständige Facheinzelhändler	70	62	47
Filialbetriebe im Facheinzelhandel	9	10	11
Franchise-Betriebe im Facheinzelhandel	1	8	19
Übrige Vertriebsunternehmen	20	20	23

Großhandel

Der Einfluß des Fachgroßhandels innerhalb der Distribution ist in Holland erheblich geringer als in der Bundesrepublik. Dagegen entdeckten bundesdeutsche Großhandelsunternehmen schon vor Jahren die Niederlande als zusätzliches Absatzgebiet, und ihre Aktivitäten waren seinerzeit mit eine Ursache für den Zusammenbruch des Preisgefüges in Holland.

Philips sah sich damals zu einem Gegenzug gezwungen und gründete das Großhandelsunternehmen „Erres", das zu 80% Philips-Erzeugnisse verkauft. Daneben hat Philips noch die Marke „Aristona", die ein Gegenstück zu Grundig sein sollte, nachdem Grundig als erste deutsche Marke großen Erfolg in Holland hatte. Deshalb gab man der Marke „Aristona" ganz gezielt ein deutsches Image, und noch heute glauben viele Verbraucher, „Aristona" sei „die deutsche Philips".

ITT vertreibt in Holland die Erzeugnisse der Marke „ITT Schaub-Lorenz" über den Großhandel, während die Geräte der Marke „Graetz" unmittelbar über den Einzelhandel vertrieben werden. Diese Vertriebsweg-Aufteilung ist bemerkenswerterweise genau umgekehrt wie in der Bundesrepublik Deutschland, und zwar nur zu dem Zweck, den Einfluß deutscher Großhandelsunternehmen in Holland zurückzudrängen.

Der Umsatzanteil des Fachgroßhandels am gesamten Markt für Unterhaltungselektronik in Holland wird von Jahr zu Jahr geringer und beträgt gegenwärtig etwa 60 bis 65%. Die Großhandelsunternehmen versuchen, ihre traditionellen Funktionen der Lagerhaltung und Warenverteilung auszudehnen, um ihre Kunden an sich zu binden. Sie räumen besondere Preisvorteile ein und bieten ihren Kunden Ausbildungsmöglichkeiten in Marketing und Technik; schließlich richten sie sogar mit Computer ausgestattete Zentral-Verwaltungen für ihre Kunden ein. Diese Entwicklung geht bis zur Bildung freiwilliger Ketten mit einheitlichen Verkaufskonzepten, und der Name der angeschlossenen Einzelhändler wird nicht selten hinter den Namen der Kette mehr oder weniger zurückgestellt. Ein Beispiel hierfür bildet das Großhandelsunternehmen Vihamij-Buttinger, das Ende 1977 die Gründung des Franchise-Unternehmens „Electro-Gilde" anregte, bei dem es satzungsgemäß stets 40% der Gesellschafteranteile halten darf, der meistbegünstigte Lieferant ist und einen Sitz im Vorstand hat. Ein weiteres Beispiel ist das Großhandelsunternehmen Nijkerk Radio, das die Kette der „Plus"-Geschäfte aufbaut.

Tabelle 3. Umsatz-Index kleiner und mittlerer niederländischer Einzelhandelsunternehmen der Unterhaltungselektronik

Artikelbereich	Prozentualer Umsatz-Index (1970=100)					
	1971	1972	1973	1974	1975	9176
Radio- und Phono-Geräte	105	119	128	149	165	177
Fernsehgeräte	120	154	153	191	181	186

Einzelhandels-Gruppen

Neben den bereits erwähnten, weniger selbständigen Händlervereinigungen gibt es noch einige Organisationen, die verhältnismäßig unabhängig sein dürften. Dazu zählen in erster Linie die Amco- und die Temco-Gruppe, ursprünglich reine Einkaufsvereinigungen, die aber seit einigen Jahren eng zusammenarbeiten und neuerdings mehr anstreben als nur den gemeinsamen Einkauf. Die Gruppe Amco besteht aus kleineren Einzelhändlern und erzielte 1976 einen Umsatz von 50 Mio. Gulden, während die Gruppe Temco etwas größere Geschäfte als Mitglieder hat und im gleichen Jahr einen Umsatz von 65 Mio. Gulden erreichte. Der gesamte Umsatz der Gruppen-Mitglieder betrug in diesem Zeitraum etwa 250 Mio. Gulden.

Bedeutend ist die auch in der Bundesrepublik vertretene Expert-Gruppe, die ein typisches Beispiel für Franchising mit stark zentralisierter Führung und dadurch verringerter Eigenständigkeit der einzelnen Mitglieder darstellt. Expert umfaßt in den Niederlanden rund 90 Geschäfte, die insgesamt einen Brutto-Verkaufsumsatz von mehr als 100 Mio. Gulden erreichen.

Die Gruppe „Veretap" ist eine Untergliederung der „Unie van elektrotechnische Werkgeversorganisaties" (Union elektrotechnischer Unternehmerorganisationen), an die noch weitere Verbände angeschlossen sind: der Verein elektrotechnischer Unternehmer, der katholische Unternehmerverein St. Antonius, der Verein christlicher Fernseh- und Radio-Einzelhändler („Necobetra") sowie der Verein von Radio-Einzelhändlern (NVRD). Bei der kurz „Unie" genannten Gruppierung sind nach verbandseigener Auskunft rund 70% der holländischen Einzelhändler für Unterhaltungselektronik zusammengeschlossen; sie sollen einen Marktanteil von etwa 70% am holländischen Markt für Unterhaltungselektronik auf sich vereinigen. In der Marktwirklichkeit ist die Rolle dieser Gruppe jedoch vermutlich weniger bedeutend, als sie es selbst darstellt; jedenfalls weigert sie sich, die wirkliche Zahl ihrer Mitglieder mitzuteilen. Eine weitere Vereinigung im Rahmen der „Unie" heißt „Krooncirkel"; sie zeigt ebenfalls wenig Aktivität. Von ihr ist bekannt, daß sie im Dezember 1967 gegründet wurde und im Jahre 1972 23 Mitglieder umfaßte, die damals einen Umsatz von insgesamt 30 Mio. Gulden erzielten.

Aktiv in der Unterstützung der Einzelhändler dagegen sind die bereits genannten Organisationen EIM, Den Hag, und das Zentralinstitut für mittelgroße und kleine Unternehmen (CIMK) in Amsterdam, beides ebenfalls Glieder der Unie, wobei EIM mehr theoretisch arbeitet, während das CIMK durch Lehrgänge sowie juristische und finanzielle Beratung mehr praktisch tätig ist. □

Tabelle 2. Prozentualer Anteil der verschiedenen Arten von Einzelhandels-Vertriebsunternehmen am niederländischen Markt für Unterhaltungselektronik

Art des Vertriebsunternehmens	Marktanteil in Prozent			
	1960	1965	1970	1975
Facheinzelhandel	86	79	68	55–60
Sonstiger Einzelhandel	12	12	12	8–10
Discounter	–	2	5	10–15
Warenhäuser	2	4	9	10–12
Versandhandel	–	1	2	4– 5
„Krämer"	–	2	4	4– 5

Kurzberichte über neue Produkte

Grundig

Hi-Fi-Türme

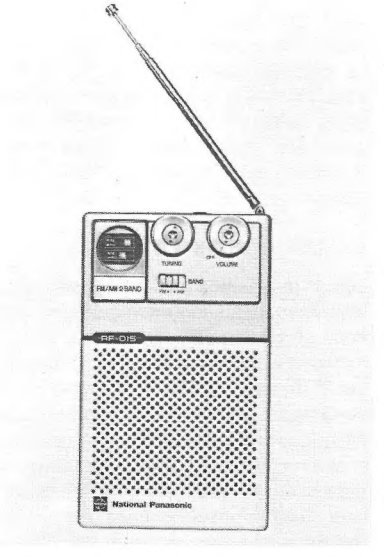
Mit dem „Super-Hi-Fi-Compact-System 10" und dem „Super-Hi-Fi-Compact-System 20" bietet Grundig ein neues, in drei Etagen angeordnetes Compact-System aus Receiver, Plattenspieler und Cassetten-Frontlader an. In den hochformatigen Turmregalen mit Zentralverkabelung ist Platz für das Schallplatten- und Cassetten-Archiv. Je nach Geräte-Ausstattung haben die Systeme einen Endverkaufspreis von etwa 2300 DM beziehungsweise 3300 DM ohne Lautsprecher-Boxen. Die beiden Studio-Turmregale benötigen eine Standfläche von 60 cm x 43 cm und sind in schwarzem Esche-Dekor mit metallfarbenen Frontblenden lieferbar. Der Plattenspieler wird durch eine Acryl-Rauchglasabdeckung geschützt, zwei Türen aus dem gleichen Material schließen den Platten-/Cassettenraum ab. Das Compact-System 20 hat zusätzlich eine Cassetten-Schublade. Zur Ausstattung des Systems 10 gehören wahlweise der Hi-Fi-Receiver R 25 oder R 35 sowie der Hi-Fi-Plattenspieler PS 1010 und das Hi-Fi-Cassetten-Deck CNF 250. Das System 20 kann wahlweise mit den Hi-Fi-Receivern R 25, R 35 oder R 45 bestückt werden. Weitere Komponenten sind der direkt angetriebene Hi-Fi-Plattenspieler PS 1020 und der Hi-Fi-Cassetten-Frontlader CNF 350. Die Digitalanzeige seines vierstelligen Bandlängen-Zählwerks gibt alternativ auch die Uhrzeit wieder.

Super-Hi-Fi-Compact-System 20 (Grundig)

National Panasonic

UKW-Taschenradio

Das Taschenradio RF-015 UKW, MW von National-Panasonic hat die Maße 75 cm x 127 mm x16 mm und wiegt 160 g. Das Gerät mit silberfarbenem Gehäuse wird in einem Etui geliefert und hat neben der eingebauten Ferritantenne für MW eine Teleskopantenne für UKW; beim Empfang über Ohrhörer dient die Litze selbst ebenfalls als Antenne. Die kleine Baugröße wurde erreicht, weil die einzelnen Bauteile ohne Verdrahtung und Gehäuse direkt auf die Platine gedruckt wurden. Die Platine ist biegsam und wurde zusammengefaltet eingebaut. Der speziell entwickelte Dreh-Kondensator ist mit 7 mm nur halb so dick wie üblich (direkt isolierte Lamellen). Folienkonus und Spezialmagnet beim Lautsprecher haben insgesamt nur 9,5 mm Stärke.



Taschenradio RF-015 (National-Panasonic)

Ucar Batterien GmbH

Trockenbatterie

Eine neue Trockenbatterie hat die Ucar Batterien GmbH in ihr Sortiment aufgenommen.

6-V-ZnCl-Batterie (Ucar)

Es handelt sich um eine 6-V-Zink-Chlorid-Batterie, die sich besonders für Warnblinklampen und Arbeitslampen eignet. Das Erkrather Unternehmen hat errechnet, daß die Batterie in Warnblinklampen bei einer Blitzdauer von $^1/_{10}$ Sekunde und einem Blitz je Sekunde 975 Stunden in Dauerbetrieb hält. Bei der Anwendung in Arbeitslampen (Brenndauer je Tag: 10 Minuten) kommt sie auf eine Lebensdauer von 63 Tagen.

Mikro Seiki

Hi-Fi-Kopfhörer

Der elektrostatische Hi-Fi-Kopfhörer Micro MX 5 der japanischen Firma Micro Seiki Co. Ltd., (Vertrieb: all-akustik) hat eine ultraleichte Polyurethanmembrane, mit der er einen Übertragungsbereich von 20...25 000 Hz erreicht. Der Hochspannungsgenerator für den Kopfhörer ist für die Zuschaltung an jeden Verstärker mit einer Impedanz von 4 bis 16 Ohm ausgelegt. Man kann ihn von Kopfhörer auf Lautsprecher umschalten. Die Verwendung eines zweiten Hörers ist mit einem Adapterkabel möglich. Das Gesamtgewicht beträgt 290 g. Unverbindliche Preisempfehlung: 298 DM.

Micro MX 5 (Mikro Seiki)

Cassetten-Tonbänder

Wichtige Hinweise für den Anwender

Die Entwicklung der Cassetten-Tonbänder ist noch immer im Fluß, und das wird vorerst so bleiben. Was der Anwender besonders bei Neuerungen beachten sollte, teilte uns jetzt BASF in einer ausführlichen Information mit.

Bezugsband mit „japanischer" Einstellung

Die stürmische Entwicklung des Compact-Cassetten-Systems hat dazu geführt, daß die Cassettengeräte nicht mehr weltweit auf ein einziges Bezugsband eingestellt werden. Dadurch entstand für den Anwender eine verwirrende Situation:

Die meisten europäischen Cassettengeräte werden heute auf das 1975 neu eingeführte DIN-Bezugsband BASF LHsuper, Leerteil T 308 S, eingemessen. Dem stehen japanische und fernöstliche Recorder gegenüber, die werkseitig auf Bänder eingemessen werden, deren Eigenschaften von den DIN-Normen abweichen. Hinzu kommt, daß es in Japan keinen einheitlichen Standard gibt wie in Europa; man findet hier gleich ein ganzes Sortiment solcher „Standards".

Cassetten, die dem DIN-Bezugsband, Leerteil T 308 S entsprechen, z.B. BASF ferro super LH, weisen auf japanischen Geräten zwar sehr geringe Verzerrungen auf, verlieren aber merklich an Brillanz. Durch die abweichende Geräteeinstellung wird das Frequenz-Spektrum im Bereich der hohen Töne hörbar eingeschränkt. Compact-Cassetten, die der japanischen Geräteeinstellung entsprechen, zeigen auf DIN-Geräten ein verfälschtes Klangbild, eine gegenüber dem Aufnahme-Original übertriebene Höhenwiedergabe mit höheren Verzerrungen in den Tiefen.

Einige Bandhersteller empfehlen nun, die Geräteeinstellung dem gewählten Cassetten-Typ nachträglich anpassen zu lassen. Das ist jedoch sehr umständlich und nicht gerade billig. Auch ist es nicht einfach, eine Werkstatt zu finden, die eine nachträgliche Änderung der Geräteeinstellung voll zufriedenstellend durchführen kann.

Die BASF bietet als Lösung neuerdings jeweils die passende Cassette für Geräte mit DIN-Einstellung („BASF ferro super LH") oder mit japanischer Einstellung („BASF ferro super LH I") an.

Der Typ „ferro super LH I" ist ein höherkoerzitives Cassettenband, dessen optimaler Arbeitspunkt in einen Bereich fällt, in dem die meisten japanischen Cassetten-Recorder arbeiten. Zugleich konnte jedoch im Gegensatz zu anderen höherkoerzitiven Cassettenbändern die niedrigen Werte des sehr geringen Grundrauschens – wie es auch der Typ „ferro super LH" aufweist – erhalten bleiben. Allerdings ist diese Cassette für die Bundesrepublik Deutschland noch nicht so sehr von Bedeutung, weil hier auch die Geräte aus Japan durchweg nach DIN eingemessen sind, um im Wettbewerb mit deutschen Herstellern mithalten zu können. In manchen anderen europäischen Ländern kreuzen die Japaner jedoch bereits mehr und mehr mit ihren eigenen Standards auf.

Neues Chromdioxid-Band für Hi-Fi-Qualität

Mit der Einführung von Chromdioxid war es erstmals möglich, beim Compact-Cassetten-System Hi-Fi-Qualität zu erreichen. Die hervorragenden Aufnahme-Eigenschaften von Chromdioxid bei hohen Frequenzen führten bald dazu, daß Cassetten weltweit auf Chromdioxid eingemessen wurden, im allgemeinen nach dem DIN-Bezugsband BASF TP 18 CrO_2, Leerteil C 401 R. Sämtliche Chromdioxid-Cassetten im Markt waren in Empfindlichkeit und Frequenzgang nahezu gleich. Die Kompatibilität auf Cassetten-Geräten mit CrO_2-Umschaltung war also gewährleistet.

Die einheitliche Arbeitspunkt-Einstellung schien ins Wanken zu geraten, als hochkoerzitive, cobalt-dotierte Eisenoxid-Cassetten-Bänder auftauchten. Diese Cassetten werden im Chromdioxid-Arbeitspunkt betrieben; sie weisen eine gute Tiefen-, aber eine geringere Höhen-Aussteuerbarkeit als Chromdioxid auf.

Die Hintergründe für die Entwicklung von cobalt-dotierten Eisenoxid-Cassetten-Bändern sind zweifellos in der Lieferabhängigkeit von Chromdioxid zu sehen. Mit Ausnahme der BASF, dem Lizenznehmer von Du Pont für die Chromdioxidherstellung, müssen alle anderen Firmen Chromdioxid oder Blockware zukaufen.

Zusammen mit der Einführung cobalt-dotierter Eisenoxid-Bänder begannen Anti-Chrom-Werbekampagnen, in denen Chromdioxid ein erhöhter Kopfabschliff nachgesagt wurde. Diese Behauptung erwies sich aber schnell als unhaltbar. Sie mußte zurückgezogen werden. Und es mußte zugegeben werden, daß der Kopfabschliff von Chromdioxid- etwa dem von guten Eisenoxid-Bändern entspricht.

Meßprotokolle der BASF, die vor der Freigabe von Chromdioxid aufgezeichnet wurden, zeigen sogar ein besseres Kopfabschliff- Verhalten als das heute weltweit verbreitete LH-Cassetten-Band, das vor allem gern zur Herstellung von Musik-Cassetten eingesetzt wird.

Ein weiterer Beweis für die Chromdioxid-Qualität ist die Videotechnik, bei der cobalt-dotierte Eisenoxid-Bänder immer mehr verdrängt werden, weil sie den hohen Anforderungen der heutigen Farbaufzeichnung nicht mehr gewachsen sind. So wurden beispielsweise U-matic-Geräte von Sony und VCR-Recorder von Philips speziell für Chromdioxid-Cassettenbänder konzipiert. Grundig gab in Presse-Veröffentlichungen bekannt, daß für die neue VCR-Gerätegeneration, einschließlich VCR 4000 und BK 3000, grundsätzlich Chromdioxid-Cassetten zu verwenden sind.

Aufgrund der Tatsache, daß Chromdioxid für die Hi-Fi-Technik mit der heutigen Compact-Cassetten-Gerätekonzeption die besten Ergebnisse bringt, stellte jetzt die BASF den Cassettentyp „chromdioxid super" vor. Wenn man die Möglichkeit hat, die Dynamik-Werte dieses neuen Bandtyps zu messen, dann läßt sich daraus erkennen, daß das Cassetten-System mit Dolby in den Tiefen bereits an die Dynamik eines Studiobandes mit 38 cm/s Bandgeschwindigkeit heranreicht und diese mit „chromdioxid super" sogar übertrifft.

Beim Konzipieren dieses Bandes hatte man die Schwachpunkte des Cassetten-Systems vor Augen, z.B. die Höhenaussteuerbarkeit bei hohen Frequenzen. Demgemäß konnte erreicht werden, daß mit „chromdioxid super" die Höhenaussteuerbarkeit im Bereich zwischen 10000 Hz und 20000 Hz bis 6 dB über den Werten des „normalen" Chromdioxids liegt. Außerdem wurde die Tiefenaussteuerbarkeit gegenüber Chromdioxid um etwa 2 dB und das Rauschen und etwa 1,5 dB verbessert. □

Begriffe der Phonotechnik

Abtastsystem mit Doppelnadel

Abtastsystem, das mit einem Nadelträger, an dem zwei entgegengesetzt gerichtete Abtastnadeln (meist für Normal- und Mikrorillen-Abtastung) befestigt sind, bestückt ist (→ Turnover-System).

Abtastwinkelfehler

(Abtastfehlwinkel, Spurfehlwinkel). Man unterscheidet zwei Spurwinkel und damit zwei Abtastwinkelfehler: den Vertikalen Spurwinkel mit dem Vertikalen Abtastwinkelfehler und den Tagentialen Spurwinkel mit dem Tangentialen Abtastwinkelfehler. Der Vertikale Abtastwinkelfehler entsteht dadurch, daß beim Abtasten einer Schallplatte der Winkel zwischen der Senkrechten zur Plattenoberfläche und der Tangente am Abtastpunkt der Abtastnadelspitze mehr oder weniger abweicht, und dadurch die Nadelkuppe aus der Rillenebene gedrückt wird. Dadurch entstehen Verzerrungen. Eine Abweichung <2° vom zulässigen Winkel von 20° ± 5° ist jedoch unkritisch. Der Tangentiale Abtastwinkelfehler wird beim Abtasten durch die Lage des Tonarmes und damit der Richtung der Abtastnadel zur Rille hervorgerufen. Der Winkel zwischen der Abtastnadel-Längsachse und dem Rillenradius durch den Abtastpunkt soll immer 90° betragen. Dies ist jedoch nur mit extrem langen Tonarmen oder mit Tangentialtonarmen möglich. Bei herkömmlichen Tonarmen winkelt man deshalb das vordere Ende nach innen ab. Dadurch geht der Tangentiale Abtastwinkel zweimal durch Null, so daß in der Regel der Fehler unter 2° bleibt, wobei Verzerrungen noch nicht hörbar werden.

Abwinkeln des Tonarmes

Bei herkömmlichen Tonarmen ist der Drehpunkt außerhalb des Plattentellers angeordnet, wobei beim Abtasten ein Tangentialer Spurwinkel mit einem mehr oder weniger großen Spurwinkelfehler auftritt. Durch den Spurwinkelfehler wird die Abtastnadel einseitig belastet, was hörbare Verzerrungen verursacht. Eine spurgetreue Abtastung ist jedoch nur mit Tangentialtonarmen oder extrem langen Armen möglich. Genügend lange Tonarme sind jedoch nicht realisierbar. Sie haben zudem große Trägheitsmomente, was wiederum die Abtastfähigkeit beeinträchtigt. Bei herkömmlichen Tonarmen wird deshalb das vordere Ende um rd. 25° zur Plattentellerseite hin abgewinkelt. Dadurch geht der Abtastwinkel zweimal durch Null, wobei der Tangentiale Abtastwinkelfehler nur 1° bis 2° beträgt und die Wiedergabe nicht beeinträchtigt.

Akustische Rückkopplung

Rückwirkungen des Lautsprechers auf das Abtastsystem durch Luft- oder Körperschall. Bei der Wiedergabe entstehen niederfrequente Störgeräusche (Blubbern, Poltern usw.).

Amplitude

Die volle Schwingungsweite oder maximale Auslenkung der Schallrille in der Horizontalen und Vertikalen.

Amplituden-proportionales Abtastsystem

→ Abtastsystem

Antriebsaggregat

Hiermit wird bei Plattenspielern der Antriebsmotor oder das Laufwerk bezeichnet, das der abzuspielenden Schallplatte über den Plattenteller die Drehbewegungen erteilt.

Antriebsarten

Man unterscheidet den Antrieb über den Plattenteller mit Reibrädern oder Riemen und den Antrieb über die Antriebsmotorwelle. Bei Reibradantrieben (Friktionsantrieb) kann die Motorwelle als Stufenachse mit verschiedenen Durchmessern (den Drehzahlen entsprechend) geformt sein, von der aus der Innenkranz des Plattentellers über Zwischenrollen mit einem gummibelegten Reibrad angetrieben wird. Bei Riemenantrieben kann ein Riemen zwischen der Motorwelle und einer Stufenachse liegen oder zwischen Motorwelle und Innenkranz des Plattentellers montiert sein. Bei Antrieben über die Motorwelle ist der Plattenteller auf diese aufgesetzt, so daß die Reibräder, Zwischenrollen und Riemen entfallen, womit vibrationsfreies Abspielen möglich ist. Riemen- und Direktantriebe werden meist von elektronischen Reglerschaltungen betrieben. Damit werden Drehzahl- und Lastabhängigkeiten ausgeschaltet. Die Drehzahlumschaltung und -feineinstellung geschieht bei Direktantrieben und zuweilen auch bei Riemenantrieben durch Verändern der Speisespannungen für den Antriebsmotor.

Antriebsmotor

Der Antriebsmotor bewegt direkt (Direktantrieb), über Reibräder (Reibrad- oder Friktionsantrieb) oder über Riemen (Riemenantrieb) den Plattenteller und bei Automatik-Plattenspielern oder Plattenwechslern ein Getriebe, das die Hilfsfunktionen ausführt. Antriebsmotore für Plattenspieler sind:
Federlaufwerke,
Wechselspannungsmotore (Asynchron- und Synchronmotore),
Gleichspannungsmotore (auch Batteriemotore).

Federgetriebene Antriebe werden heute nicht mehr verwendet, da sie einen schlechten Wirkungsgrad haben und große Laufwerkgeräusche verursachen sowie eine schlechte Drehzahlkonstanz aufweisen. Plattenspieler für den Heimgebrauch haben durchweg Elektromotore, die unmittelbar vom Lichtnetz mit Wechselspannung gespeist werden (Asynchron- und Synchron-Wechselspannungsmotore) oder über einen elektronisch gesteuerten Generator mit verschiedenen Wechsel- oder Gleichspannungen betrieben werden (Synchron-, Servo- und Linearmotore). Asynchronmotore werden heute hauptsächlich für Geräte der unteren Preisklasse bevorzugt verwendet. Sie haben eine von der Netzfrequenz abhängige (und damit ausreichend genaue) Drehzahl; ihr Nachteil ist, daß sie einen relativ großen Schlupf aufweisen und, da sie meist in Verbindung mit Friktionsantrieben gekoppelt werden, störende Vibrationen und Laufwerkgeräusche erzeugen. Synchronmotore laufen synchron mit der Netz- oder Generatorfrequenz. Da sie mehrere Pole haben, ist ihr Drehmoment gleichmäßiger als das der Asynchronmotore. Sie werden oft über Steuergeneratoren betrieben, was die Drehzahlgenauigkeit und die Lastunabhängigkeit erhöht. Servomotore sind meist Gleichspannungsmotore, wie die Batteriemotore in transportablen Plattenspielern. Sie werden durchweg mit Spannungsstabilisatoren oder elektronischen Reglern betrieben, womit eine gute Drehzahlkonstanz erreicht wird. Die stufenweise Geschwindigkeitsumschaltung wird durch Verändern der Generatorfrequenz oder Umschalten der Speisespannungen erreicht. Dabei sorgen elektronische Regler mittels Tachogeneratoren oder Feldplatten für belastungsunabhängige Drehzahl. Die Linearmotore sind im Grunde Synchronmotore, bei denen die Pole im Plattenteller integriert sind. Dadurch wird eine hohe Polzahl und damit ein vibrationsfreier Lauf gewährleistet.

Antiskating

(Innendrift – Kompensation). Beim Abtasten einer Schallrille mit herkömmlichen Tonarmen wird die Abtastnadel zur Plattenmitte gezogen, so daß sich der Nadelträger verdreht und die innere Rillenflanke durch eine zusätzliche Komponente belastet wird, was eine stärkere Abnutzung der inneren Rillenflanke und Verzerrungen zur Folge hat. Bei Tangential-Tonarmen sind dagegen die Skatingkräfte Null, da hier immer mit dem gleichen Abtastwinkel von 90° abgetastet werden kann. Um eine einwandfreie Wiedergabe zu erreichen, muß am Tonarmende eine Antiskating-Kraft erzeugt werden, die die Skatingkraft in ihrer Größe und Richtung kompensiert. Bei Neutralisierung der Skatingkraft können zudem geringere Auflagekräfte bei gegebenem Abtastsystem eingestellt werden. Bei allen Antiskating-Einrichtungen muß auch die Auflagekraft einstellbar

sein, da mit der Auflagekraft die Reibungskraft und damit die Skatingkraft zunimmt. Die Skatingkraft ist zudem um so größer, je kleiner der Verrundungsradius der Abtastnadel ist. Prinzipiell hängt die Skatingkraft auch etwas vom Schallplattendurchmesser ab, was aber allgemein vernachlässigbar ist. Bei exakter Skatingkompensation darf an keiner Stelle der Schallplatte der Tonarm weder nach innen noch nach außen gezogen werden.

Auflagekraft

(Auflagedruck, Auflagegewicht). Die Auflagekraft ist die Vertikalkomponente der Kraft, die die Abtastnadel auf die Schallplatte ausübt. Jedes Abtastsystem erfordert eine bestimmte, auf die Abtastnadel bezogene Mindestauflagekraft, um eine verzerrungsfreie Wiedergabe zu ermöglichen. Sie wird in Newton (N) ermittelt und in den Bedienungsanleitungen angegeben. Hochwertige Tonarme mit hochwertigen Abtastnadeln und Abtastsystemen benötigen Auflagekräfte zwischen 0,05 ... 0,2 N; Systeme der Mittelklasse lassen sich mit Kräften zwischen 0,15 ... 0,3 N betreiben. Kristall- und Keramiksysteme liegen zwischen 0,2 N und 0,6 N. Geringe Auflagekräfte erhöhen die Lebensdauer der Abtastnadeln und Rillen erheblich.

Aufsetzhilfe

(Tonarmlift). Die Aufsetzhilfe ermöglicht das selbsttätige Aufsetzen und Abheben des Tonarmes an jeder Stelle der Schallplatte und bei Anfang und Ende des Abspielvorganges. Die Absenk-Geschwindigkeit der meist hydraulisch oder motorisch betätigten Mechanik liegt bei rd. 0,5 cm/s.

Auslaufrille

Die Auslaufrille ist die unmodulierte Rille zwischen der innersten Kennrille und der Endrille von Schallplatten. Sie hat gegenüber der modulierten Rille eine erhöhte Steigung von mindestens 3 mm bis maximal 8 mm. Sie wird zur Unterstützung des Ausschaltvorganges mit benützt.

(Wird fortgesetzt)

Mikroprozessoren

Seminare von Valvo

Aufgrund des positiven Echos der intern durchgeführten Mikroprozessor-Seminare wird Valvo im Jahre 1978 sein Seminarprogramm einem größeren Interessentenkreis anbieten. Vorgesehen sind drei Seminare. Das Mikroprozessor-Grundseminar 801 vermittelt Grundkenntnisse über Aufbau und Anwendung von Mikroprozessor-Systemen. Das Mikroprozessor-Aufbauseminar 802 erläutert den grundsätzlichen Aufbau von Mikroprozessor-Entwicklungssystemen und deren Einsatzmöglichkeiten anhand eines Programmbeispiels und bietet Übungen am 2650-Entwicklungssystem TWIN. In einem Mikroprozessor-Applikations-Workshop 803 sollen die Teilnehmer durch Erarbeiten einiger Beispiele in die Lage versetzt werden, Steuerungen mit Mikroprozessoren zu realisieren. Tagungsorte und Termine sind für Kurs 801: 7. März in Düsseldorf, 4. April in München; für Kurs 802: 8. März in Düsseldorf, 5. April in München; für Kurs 803: 2./3. März in Bad Bramstedt; 9./10. März in Düsseldorf; 16./17. März in Stuttgart; 6./7. April in München und 13./14. April in Frankfurt.

Technische Schulungskurse

Service-Training bei Wega

Im Stammhaus der Wega Radio GmbH finden von Februar bis Juni 1978 wieder Kurse statt, in deren die Techniker der mit Wega kooperierenden Einzelhändler mit den Neuerungen der zur Zeit aktuellen Geräte vertraut gemacht werden. Die Kurse sind eine mit praktischer Anwendung kombinierte Vermittlung theoretischer Grundlagen für die tägliche Service-Praxis. Bei den anstehenden Schulungen wird besonderer Wert gelegt auf die Vermittlung von Kenntnissen über den elektronischen Sendersuchlauf für die Farbfernsehgeräte Wega Color 3040, 3042 und 3043 sowie die Service-Praxis von Hi-Fi-Cassettengeräten. Termine der Kurse für Farbfernseh-Servicetechniker: 13.-15.2., 27.2.-1.3., 5.-7.6., 12.-14.6. Hi-Fi-Kurse finden statt: 10.-12.4., 24.-26.4. und 29.-31.5.

Wünsche der Werkstatt

Abschaltbare Überlastsicherung

Wenn ein Farbfernsehgerät mit Modulchassis einen so hohen Strom aufnimmt, daß die elektronische Überlastsicherung anspricht, dann liegt meistens ein Fehler vor, der sehr viel Zeit kostet: es ist schwierig, die Fehlerursache festzustellen, weil das Gerät dauernd durch die automatische Überlastsicherung abgeschaltet wird. Hierzu sollten Hinweise in den Serviceunterlagen stehen: Der Techniker möchte wissen, wie er den Überlastschutz bedenkenlos außer Betrieb setzen kann. Beispiele für vom Sollwert abweichende Spannungen und Impulsbilder könnten helfen, die fehlerhafte Stufe leichter zu orten. J. Barfuß

Empfangsantennen

Antennenkurs in Kürze

Teil 3: Grundelemente von Empfangsantennen

Dr.-Ing. A. Fiebranz, Esslingen

Zum Errichten ordnungsgemäßer Antennenanlagen sind spezielle Kenntnisse erforderlich, die während der Lehrlingsausbildung nicht immmer in ausreichendem Umfang vermittelt werden können. Eine Hilfe zum Ausfüllen dieser Lücke soll die Artikelserie „Antennenkurs in Kürze" sein, die in jedem ihrer Teile ein abgeschlossenes Gebiet behandelt. Grundkenntnisse der Elektrotechnik und der Hochfrequenztechnik werden vorausgesetzt.

Umkehrgesetz

Die wirkungsbestimmenden Eigenschaften von Sende- und Empfangsantennen sind die gleichen. Tauscht man bei der drahtlosen Übertragung die Antennen der Sende- und Empfangsanlage aus, so steht in beiden Fällen am Empfängereingang die gleiche Leistung zur Verfügung, sofern der Sender die gleiche Leistung an die Sendeanlage abgibt. Bei der Untersuchung von Antennen ist es wegen dieses Umkehrgesetzes (Reziprozitätsgesetz) gleichgültig, ob man eine bestimmte Eigenschaft für eine Sende- oder eine Empfangsantenne herleitet. Das Ergebnis kann ohne weiteres auf den anderen Anwendungsfall der Antenne übertragen werden. In der Praxis benutzt man die Darstellung, mit der sich die Wirkungsweise der Antenne am anschaulichsten beschreiben läßt.

Gestreckter Dipol

Der gestreckte Dipol besteht aus zwei elektrisch leitenden Stäben gleicher Länge und Richtung. An die inneren Stabenden kann z. B. eine symmetrische Leitung angeschlossen werden. Im einfachsten Fall ist der Dipol

Dr.-Ing. A. Fiebranz ist Leiter der Abteilung für Patentwesen und Technisches Schrifttum der Firma Hirschmann in Esslingen/Neckar und Vorsitzender der Schulungskommission des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI.

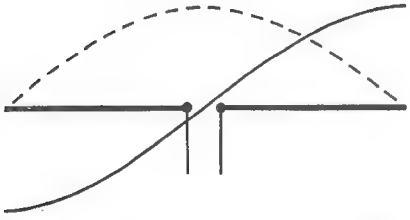
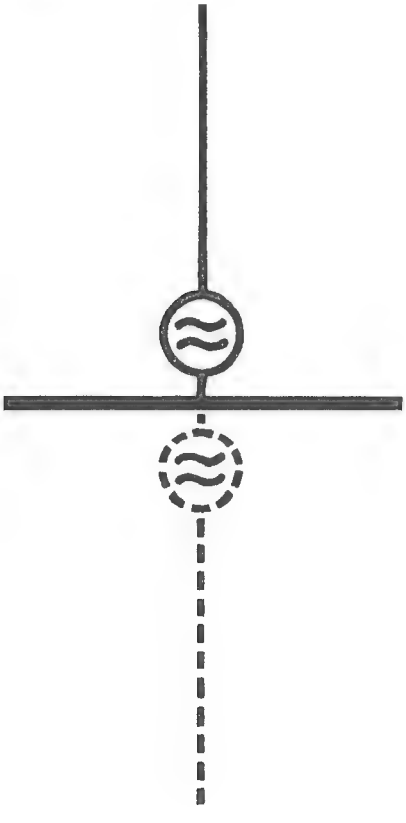


Bild 3.01. Spannungs- und Stromverteilung des gestreckten Halbwellendipols Spannung --- Strom

dadurch auf die Empfangsfrequenz abgestimmt, daß seine Länge der halben Betriebswellenlänge entspricht. Dann nennt man ihn Halbwellen-Dipol oder $\lambda/2$-Dipol.
Der Halbwellendipol wird durch die angelegte Spannung zu Schwingungen angeregt wie ein Resonanzkreis. Dadurch entsteht längs des Dipols eine sinusförmige Spannungsverteilung (Bild 3.01), die in der Dipolmitte durch Null geht und zwei Höchstwerte mit verschiedenen Vorzeichen an den Dipolenden hat. Der Strom ist ebenfalls annähernd sinusförmig über die Dipollänge verteilt; sein Maximum liegt in der Dipolmitte,

Bild 3.02. Senkrechte Viertelwellenantenne



Weiterführende Literatur über Antennen

Die Schulungskommission des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI hat die Lehrhefte „Technik der Empfangsantennen für Rundfunk und Fernsehen" herausgegeben, in denen viele Antennenprobleme ausführlicher behandelt sind, als es in dieser Artikelserie möglich ist. Die Lehrhefte sind zu beziehen bei: Fachverband Empfangsantennen, Blumenstr. 6, 8500 Nürnberg.
In dem Buch „Großgemeinschafts-Antennenanlagen" von Dr. A. Fiebranz, erschienen im Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, werden die besonderen Probleme von Großanlagen erläutert, die in dieser Serie wegen der Kürze nicht behandelt werden können. Außerdem erschienen im gleichen Verlag die Antennenbücher Stirner, E.: Antennen, Band 1: Grundlagen; Zwaraber, H.: Praktischer Aufbau und Prüfung von Antennenanlagen.
Im Richard Pflaum Verlag erschien das Antennen-Handbuch von Dr. F. Bergtold und E. Graff.

und an den beiden Enden ist er gleich Null. Der Halbwellendipol wirkt wie ein Reihenschwingungskreis. Bei Resonanz heben sich seine induktiven und kapazitiven Blindwiderstände gegenseitig auf. Übrig bleibt ein Wirkwiderstand, der als Verbraucher der abgestrahlten Leistung angesehen werden kann. Deshalb wird er Strahlungswiderstand genannt. Die theoretische Berechnung ergibt 73,5 Ohm für den Strahlungswiderstand eines gestreckten Halbwellendipols mit sehr dünnen Strahlern.
Als Empfangsantenne wird der gleiche Dipol durch das elektrische Feld der elektromagnetischen Welle erregt. Er nimmt die Energie aus dem Raum auf und gibt sie an einen angeschlossenen Empfänger weiter. Im Resonanzfall wirkt er wie ein Generator mit einem Innenwiderstand von etwa 75 Ohm.

Senkrechte Viertelwellenantenne

Um die übermäßige Länge von Sendeantennen, z.B. für Mittelwellen, zu verkleinern, wird nur der halbe Dipol verwendet und eine Antenne von der Länge einer Viertelwelle senkrecht zum Erdboden aufgestellt. Die Erdoberfläche liegt dann in der Symmetrieebene des Halbwellendipols, in der seine Spannung gleich Null ist.

Die zweite Dipolhälfte kann man sich als Spiegelbild der Viertelwellen-Antenne unter der Erdoberfläche hinzudenken (Bild 3.02). Die Symmetrie wird vollkommen, wenn dabei auch die Erregerspannung in der Dipolmitte in zwei in Reihe geschaltete Spannungen der halben Größe geteilt wird. Die halbe

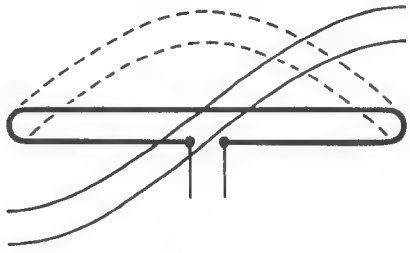


Bild 3.03. Spannungs- und Stromverteilung des Faltdipols Spannung --- Strom

Spannung treibt in die Viertelwellen-Antenne den gleichen Strom wie die ganze Spannung in den Halbwellendipol. Die unsymmetrische Viertelwellen-Antenne hat also den halben Widerstand des gestreckten Halbwelllendipols.

Effektive Länge und Höhe

Maßgebend für die Empfangsspannung ist die elektrische Feldstärke der elektromagnetischen Welle am Empfangsort. Die elektrische Feldstärke ist eine Spannung je Längeneinheit, die in der Antennentechnik in mV/m angegeben wird. Sie muß also mit einer Länge multipliziert werden, damit sich eine Spannung ergibt. Diese Länge heißt bei symmetrischen Antennen, z.B. Dipolen, effektive Länge und bei unsymmetrischen Antennen, z. B. der senkrechten Viertelwellen-Antenne, effektive Höhe. Wenn die wirkliche Länge mit L und die wirkliche Höhe mit h bezeichnet wird, ist die effektive Länge des Halbwellendipols

$$L_{eff} = \frac{2L}{\lambda}$$

Daß die effektive Länge des Halbwellendipols kleiner ist als seine wirkliche Länge, ist auf die sinusförmige Stromverteilung zurückzuführen. Die effektive Höhe der Viertelwellen-Antenne ist

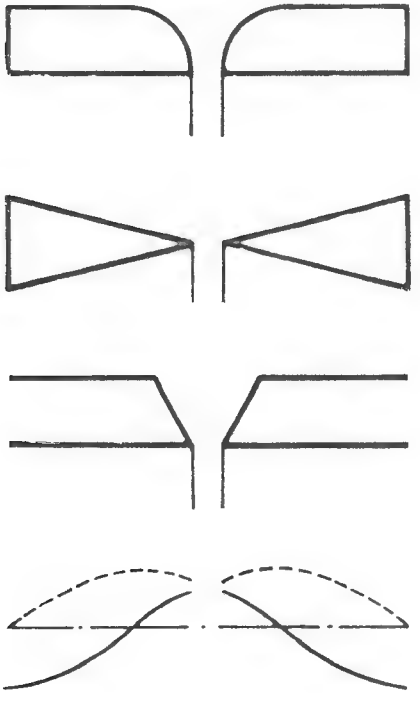
$$h_{eff} = \frac{2h}{\lambda}$$

Die Empfangsspannung eines Dipols nimmt mit seiner Länge zu. Ein Halbwellendipol für den Fernsehbereich I mit einer Länge von etwa 3 m (50 MHz) nimmt also zum Beispiel die vierfache Empfangsspannung auf wie ein Halbwellendipol für den Fernsehbereich III mit einer Länge von etwa 0,75 m (200 MHz).
Beispielsweise ist eine Viertelwellen-Antenne für Mittelwelle für eine Wellenlänge von 300 m (1 MHz) 75 m lang. Als LMK-Empfangsantennen sind aber Stabantennen von 2 bis 3 m Länge gebräuchlich. Sie ermöglichen aufgrund der hohen Empfängerempfindlichkeit in diesen Wellenbereichen einen ausreichenden Empfang.

Faltdipol

Bei symmetrischen Empfangsantennen für UKW-Rundfunk- und Fernsehempfang wird das Kabel häufig an einen Faltdipol angeschlossen. Er hat die Form einer langgestreckten Schleife, die ebenfalls ungefähr die Länge einer Halbwelle hat und in der Mitte eines Längsstabes der Schleife angeschlossen wird (Bild 3.03).
Die Schleifenbreite ist gegenüber der Wellenlänge klein. Deshalb kann der Faltdipol aus dem Wellenfeld nicht mehr Leistung aufnehmen als ein gestreckter Dipol. Die beiden Längsstäbe werden wie zwei gestreckte Halbwellendipole gleichsinnig erregt. Die Strom- und Spannungsverteilung längs der beiden Stäbe sind gleich. Wenn die Stäbe gleichen Durchmesser haben, nimmt jeder Stab die Hälfte der Energie auf. Die Spannung an jedem Stab ist die gleiche, und jeder Stabstrom ist halb so groß wie bei einem einzigen gestreckten Halbwellendipol. Die beiden Stabspannungen wirken an den Anschlußklemmen in Reihe. Dadurch ist der Antennenwiderstand viermal so groß wie der eines gestreckten Halbwellendipols, also annähernd 300 Ohm.
Der Faltdipol wird bei vielen Empfangsantennen für Tonrundfunk und Fernsehen als Anschlußdipol verwendet, weil mit ihm in einfacher Weise ein genügend gleichmäßiger Anschlußwiderstand auch in einem weiten Frequenzbereich, z.B. im ganzen Fernsehbereich III oder IV/V zu erreichen ist. Außerdem kann der durchgehende Stab in der Mitte direkt geerdet werden, weil dort die Spannung Null ist.

Bild 3.04. Ganzwellen-Breitbanddipole mit Spannungs- und Stromverteilung Spannung --- Strom



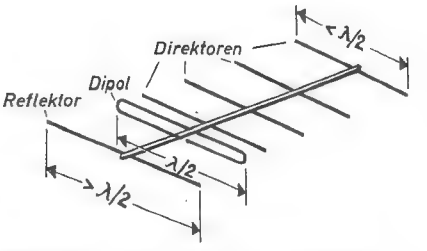


Bild 3.05. Aufbau einer Yagi-Antenne

Ganzwellen-Breitbanddipol

Besonders bei UHF-Antennen zum Empfang in den ganzen Fernsehbereichen IV/V werden die im Bild 3.04 dargestellten Ganzwellen-Breitbanddipole häufig als Anschlußdipole verwendet. Sie haben den gleichen Vorteil wie der Faltdipol, nämlich einen gleichmäßigen Anschlußwiderstand von ungefähr 300 Ohm in einem weiten Frequenzbereich. Diese Dipole sind in Ganzwellenresonanz abgestimmt, aber mechanisch kürzer als eine ganze Wellenlänge, weil keine schlanken Stäbe, sondern breite Gebilde als Dipolhälften dienen. Um den Anschlußwiderstand von 300 Ohm zu erhalten, werden Dipolhälften mit einer bestimmten Breite in verschiedenen Formen verwendet.

Reflektoren und Direktoren

Da ein einziger Dipol für guten Fernsehempfang meistens und für UKW-Hörfunkempfang häufig nicht ausreicht, sind bei vielen Empfangsantennen parallel zu einem Anschlußdipol, z. B. einem Faltdipol, weitere durchgehende Stäbe angeordnet. In Bild 3.05 ist in einem bestimmten Abstand hinter dem Faltdipol ein Stab angebracht, der länger ist als der Faltdipol und deshalb als Reflektor wirkt. Dadurch wird die vom Faltdipol aufgenommene Leistung beträchtlich verringert, wenn Wellen von hinten ankommen, und um einen reflektierten Anteil erhöht, wenn die zu empfangende Welle ungefähr senkrecht von vorn auf den Faltdipol und den Reflektor trifft.
Die vor dem Faltdipol angebrachten Stäbe, die kürzer sind als dieser und Direktoren genannt werden, leiten zusätzliche Leistungsanteile der annähernd senkrecht von vorn auftreffenden Welle zum Faltdipol weiter. Um möglichst große Leistungsaufnahme zu erreichen, müssen die Längen und die gegenseitigen Abstände der Antennenelemente – Reflektor, Anschlußdipol und Direktoren – optimal bemessen werden. Die Weiterleitung der Empfangsleistung ohne galvanisch leitende Verbindungen wird Strahlungskopplung genannt. Antennen mit den beschriebenen strahlungsgekoppelten Elementen heißen nach einem der japanischen Erfinder Yagi-Antennen. (Wird fortgesetzt)

Kurse und Lehrgänge

20.-21.2.1978
Worst-Case-Berechnung von Stabilisierungsschaltungen – Geregelte Netzgeräte
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

21. 2.–23. 2. 1978
Praktische Meßtechnik für Radio- und Fernsehtechniker
Ort: Oldenburg
Gebühr: 190 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

22.-24.2.1978
Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen I
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-2.3.1978
Optoelektronik, Teil I: Sichtbares Licht – nahes Infrarot
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.3.1978
Die VDE–Bestimmungen für elektrische Meßgeräte
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.-3.3.1978
Operationsverstärker, Teil I
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

1.3. – 3.3.78
Systementwurf mit Mikroprozessoren
Ort: München
Veranstalter: Internationales Elektronik Zentrum bei der MMG, München

02.03.1978
Prinzip und Anwendungen der oszillografischen Speichertechnik
Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

3.3.1978
Optoelektronik Teil II
Ort: Ostfildern
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

6.3. – 9.3.1978
Fehlerdiagnose und Fehlersuche in SW- und Farbfernsehgeräten
Ort: Oldenburg Gebühr: 350 DM
Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

Grundig TS 945 Super HiFi-Tape-Deck
mit 4 Motoren und allen Trickmöglichkeiten.
Extra-Zubehör: GRUNDIG HiFi-Kopfhörer 221.

GRUNDIG: HiFi ist für alle da!

Das neue TS 945. Lesen Sie, was es in seiner Preisklasse leistet. Dann können Sie sich Ihren Erfolg schnell ausrechnen.

Für den ambitionierten Amateur baut GRUNDIG eine neue Tonbandmaschine, die andere Tape-Decks einfach ausspielt: das TS 945. Es bringt souveräne HiFi-Leistung, Bedienungsperfektion und zahlreiche Trickmöglichkeiten auf einen Nenner. Zu einem Preis, der in dieser Klasse seinesgleichen sucht. Damit ist das TS 945 die preiswertere Alternative zum Super-Tape-Deck der absoluten Spitzenklasse – und für Erfolge „am laufenden Band" bestens gerüstet.

Beeindrucken Sie Ihre Kunden durch technische Argumente.

Das TS 945 hat eine Menge zu bieten, zum Beispiel: Vier Motore. Tachometer mit PLL-Regelung und Netzsynchronisation. Max. Spulengröße 22 cm ∅. Viertelspur-Technik. 9,5 und 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Variable Umspulgeschwindigkeit. Mischpult zum Mischen von zwei Stereo-Quellen. Vor- und Hinterbandkontrolle in Stereo. Echo in Mono und Stereo. Synchroplay, Multiplay und Duoplay – und natürlich HiFi-Spitzenwerte. Sehen Sie selbst!

	9,5 cm/sec	19 cm/sec
Geräuschspannungsabstand	62 dB	64 dB
Gleichlaufschwankungen	± 0,09 %	± 0,05 %
Übertragungsbereich	20 ... 16.000 Hz	20 ... 20.000 Hz

Hochwertige Endstufen mit 2 x 50 mW Nennausgangsleistung an 400 Ω für HiFi-Kopfhörer. Mit ca. 47 x 18 x 41 cm kompaktes Regalformat.

Demonstrieren Sie Ihren Kunden den hohen Bedienungskomfort.

Auch hier „leistet" sich das TS 945 die Finessen weit teurerer Geräte, z. B.: Electronic-Kurzhubtasten und elektronische Speicher zur Laufwerksteuerung, Vorprogrammierung jeder Bandstelle durch Vorwahlzähler, Cueingbetrieb, sehr geringe Umspulzeit (nur 140 sec für eine 22-cm-Spule und Duo-Band), getrennte Flachbahnregler für Aufnahme links/rechts und Wiedergabe links/rechts (über Kopfhörer), Fernbedienung anschließbar, Schaltuhrbetrieb und Diavertonung nachrüstbar.

Überzeugen Sie Ihre Kunden durch echte Extras.

Serienmäßig ist zum Beispiel der positive Bandlauf wie in der Studio-Technik! Durch versenkbare Andruckrolle und hochschwenkende Kopfabschirmung kann das Band schlitzfrei eingelegt und der Tonkopf leicht gereinigt werden. Ein- und Ausblendungen gelingen ohne „Knacks".

Verkaufen Sie Grundig-Sicherheit.

GRUNDIG hat mit Tonbandgeräten Pionierarbeit geleistet. Seit 25 Jahren. Diese Erfahrung kommt jedem Tape-Deck zugute. So wurde im TS 945 ein modernes, servicefreundliches Schaltungskonzept in Modultechnik verwirklicht, so gehören langlebige „Recovac"-Tonköpfe und harte Dauertests zu den vielen Selbstverständlichkeiten, die GRUNDIG Qualität ausmachen. Jedes Gerät, jede Lautsprecherbox aus dem großen GRUNDIG HiFi-Programm gibt Ihnen die Sicherheit einer guten Empfehlung.

GRUNDIG

Die Sicherheit eines großen Namens.

Grundwissen für den Praktiker

Bauelemente der Elektronik

Teil 16: Gleichrichter-Dioden II

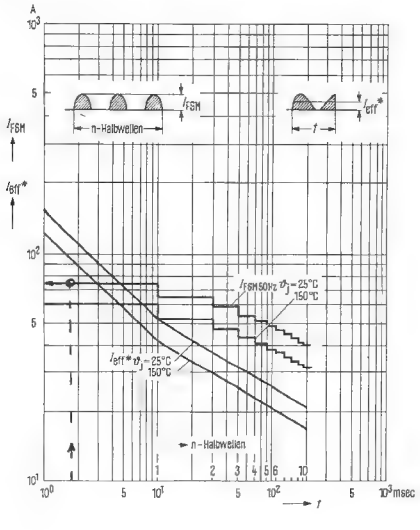
Elektronische Bauelemente zeigen bei genauerer Betrachtung eine Fülle von Eigenschaften, über deren Auswirkungen im einzelnen viel zu wenig berichtet wird. Der Praktiker muß sie jedoch beim Aufbau einer Schaltung berücksichtigen, wenn er unerwünschte Effekte vermeiden will. In dieser Grundlagen-Serie behandelt Professor Otmar Kilgenstein von der Fachhochschule Nürnberg Feinheiten bei elektronischen Bauelementen, auf die es in der Praxis ankommt. Die Serie ist für junge Techniker gedacht, aber sie bietet manches, was selbst alten Werkstatt-Hasen nicht immer geläufig ist.

Der Stoßstrom berechnet sich zu:

$$I_{FSM} = \frac{220\ \text{V}}{3{,}2\ \Omega} = 69\ \text{A}.$$

Nach Bild 1 ist für maximal 1 Halbwelle ein Stoßstrom von 75 A zulässig. Da die Ladezeitkonstante sogar wesentlich geringer als die Dauer einer Halbwelle ist, kann auch diese Forderung als erfüllt angesehen werden.

Bild 1. Grenzstromkennlinie in Abhängigkeit von der Zeit (Siemens)



Die maximale Verlustleistung ergibt sich schließlich aus Bild 15 in Teil 15 zu: 1,6 W. Nach Datenblatt beträgt der Wärmewiderstand dieser Diode bei P_F = 1 W: 68 K/W.

Aus Gl. 6 in Teil 15 ergibt sich eine maximal zulässige Verlustleistung von

$$P_v = \frac{150\ °\text{C} - 45\ °\text{C}}{68\ \text{K/W}} = 1{,}54\ \text{W}$$

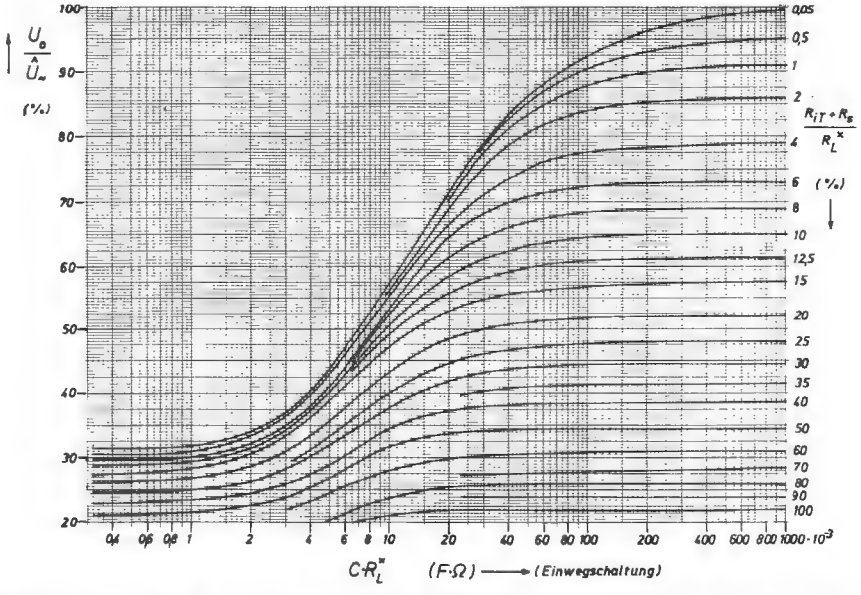
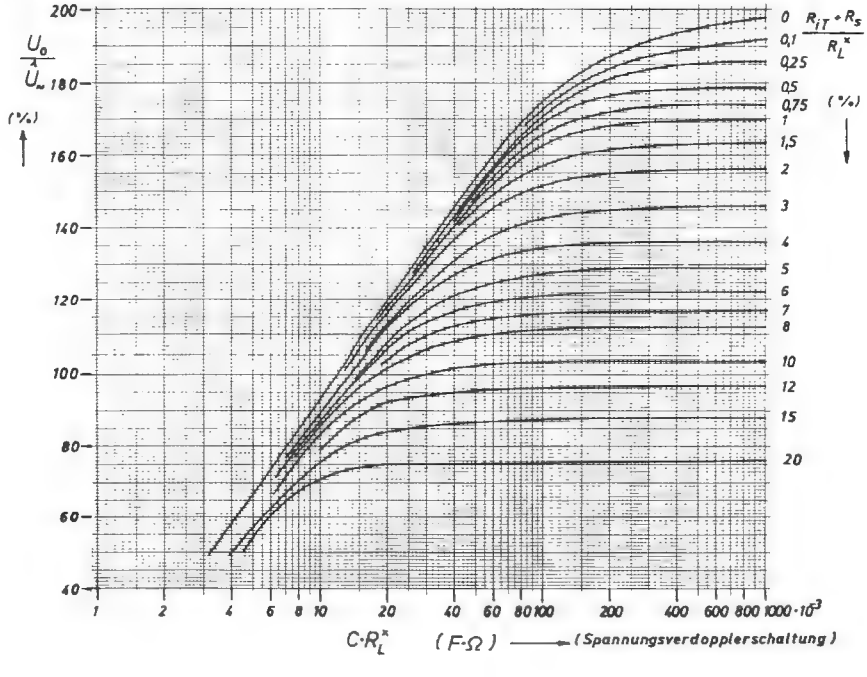


Bild 2. Verhältnis der Gleichspannung U_0 (bei Belastung) zur Spitzenleerlaufspannung $U_\sim$ als Funktion von $C \cdot R^\times_L$ für die Einwegschaltung

Bild 3. Verhältnis der Gleichspannung U_0 (bei Belastung) zur Spitzenleerlaufspannung $U_\sim$ als Funktion von $C \cdot R^\times_L$ für die Spannungsverdopplerschaltung



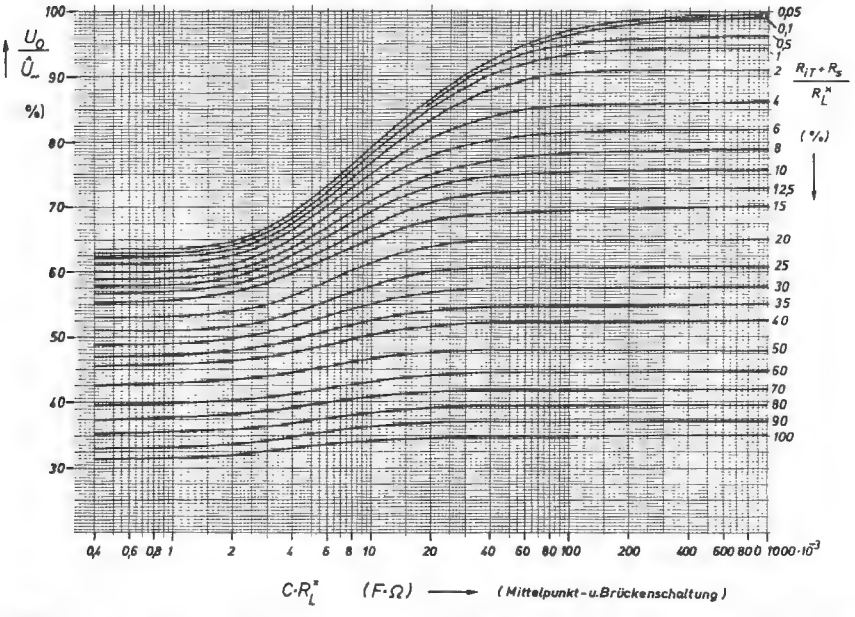


Bild 4. Verhältnis der Gleichspannung U_0 (bei Belastung) zur Spitzenleerlaufspannung $U_\sim$ als Funktion von $C \cdot R^x_L$ für die Vollwegschaltung (M oder B)

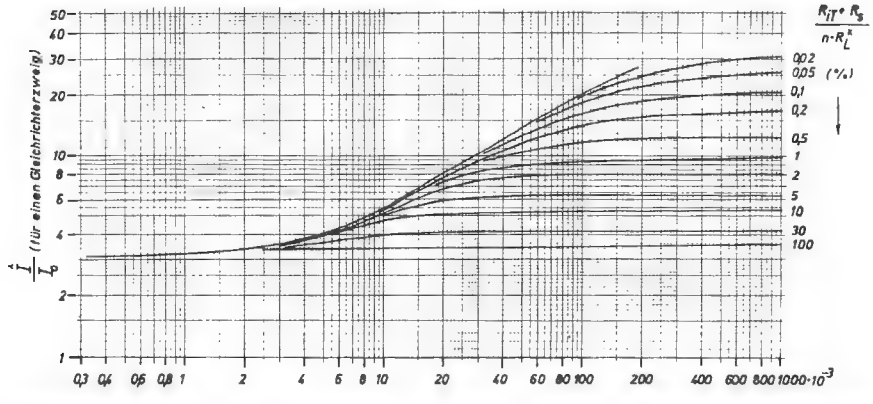
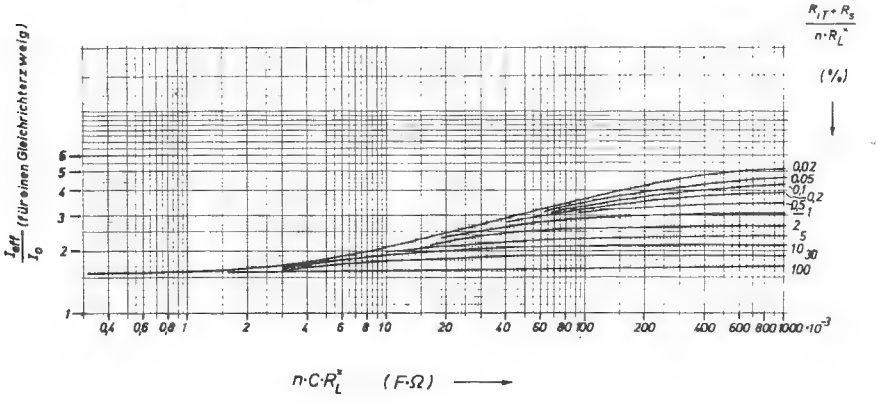


Bild 5. Verhältnis des Spitzenwechselstromes $I_\sim$ zum Gleichstrom I_0 (für einen Gleichrichterzweig) als Funktion von $n \cdot C \cdot R^x_L$ für die Einwegschaltung (n=1), die Vollwegschaltung (n=2) und die Spannungsverdopplerschaltung (n=1/2)

Bild 6. Verhältnis des Effektivwechselstromes I_{eff} zum Gleichstrom I_0 (für einen Gleichrichterzweig) als Funktion von $n \cdot C \cdot R^x_L$ für die Einwegschaltung (n=1), die Vollwegschaltung (n=2) und die Spannungsverdopplerschaltung (n=1/2)



Sie ist zwar etwas kleiner als die mit Bild 15 in Teil 15 ermittelte Verlustleistung von 1,6 W (sofern man überhaupt so genau ablesen kann), aber doch noch zulässig. Der Wärmewiderstand ist für 1 W nach Datenblatt definiert. Bei einer höheren Verlustleistung wird die Diode und damit auch das äußere Gehäuse wärmer. Dadurch wird die Konvektion verbessert und die Wärme besser abgeführt. Damit ist also der Wärmewiderstand bei rund 1,5 W geringer als bei 1 W, weshalb eine solche geringe rechnerische „Überlast" durchaus noch zu verantworten ist.

Betrachtet man die Überstromfaktorkennlinien, so darf im vorliegenden Fall wegen der Belastung bis zum zulässigen Grenzwert (C=1) z.B. ein doppelter Strom, also 2,4 A, nur 8 s lang fließen. Bis zu einem nächsten Auftreten eines solchen Überstromes müssen mindestens 10 min vergehen. Wäre die Diode z.B. nur zu 40 % ausgenutzt gewesen, so dürfte (C=0,4) der vierfache Überstrom (rd. 5 A) eine ganze Minute lang fließen.

Eine weitere wichtige Belastungsgrenze ist das Grenzlastintegral. Es wird angegeben im Zeitbereich bis 5 ms oder 10 ms und berechnet sich zu:

$$i^2 \mathrm{d}\,t = 0{,}5 \cdot (5 \ldots 10) \cdot I_{FSM}^2 \quad (1)$$

Für das vorliegende Beispiel ergibt sich (Datenblattangabe für 1...5 ms, also wird auch hier mit 5 ms gerechnet):

$i^2 \mathrm{d}\,t = 12\ \mathrm{A^2s}$ (zulässig 22 $\mathrm{A^2s}$).

Müssen sehr große Dioden gegen Überlast gesichert werden, so ist eine superflinke Sicherung vorzuschalten, deren Grenzlastintegral nach den Unterlagen der Sicherung kleiner als das der Diode ist.

Viele Hersteller geben aber keine Kurven nach Bild 14 (Teil 15) an. Dann muß anders vorgegangen werden. Der minimale Schutzwiderstand wie nach Bild 13 in Teil 15 wird meistens in den Datenblättern für verschiedene Ladekondensatoren angegeben. Damit ist dann der Innenwiderstand der speisenden Quelle bekannt. Um nun die Schaltung berechnen zu können, können die Kurven nach den Bildern 2 bis 7 benutzt werden. Diese Kurven beruhen auf einer Arbeit von Schade und wurden auf das 50-Hz-Netz umgezeichnet. Zum Vergleich soll jetzt das vorherige Beispiel mit den oben genannten Kurven nochmals berechnet werden.

Bei dieser Methode muß zunächst der Faktor $U_0/U_\sim$ mit einem mittleren Wert geschätzt werden. Sollte dies nicht stimmen, kann dann noch korrigiert werden (U_0 = Gleichspannung am Kondensator bei Vollast, $U_\sim = U_{eff} \cdot 2$).

Abschätzung: $U_0/U_\sim$ = 0,8...0,85, gewählt hier: 0,8.

Dann ist $U_0 = 220\ \mathrm{V} \cdot 2 \cdot 0{,}8 = 248\ \mathrm{V}$

$$R_L^x = \frac{U_0}{I} = \frac{248\ \mathrm{V}}{1{,}2\ \mathrm{A}} = 206\ \Omega$$

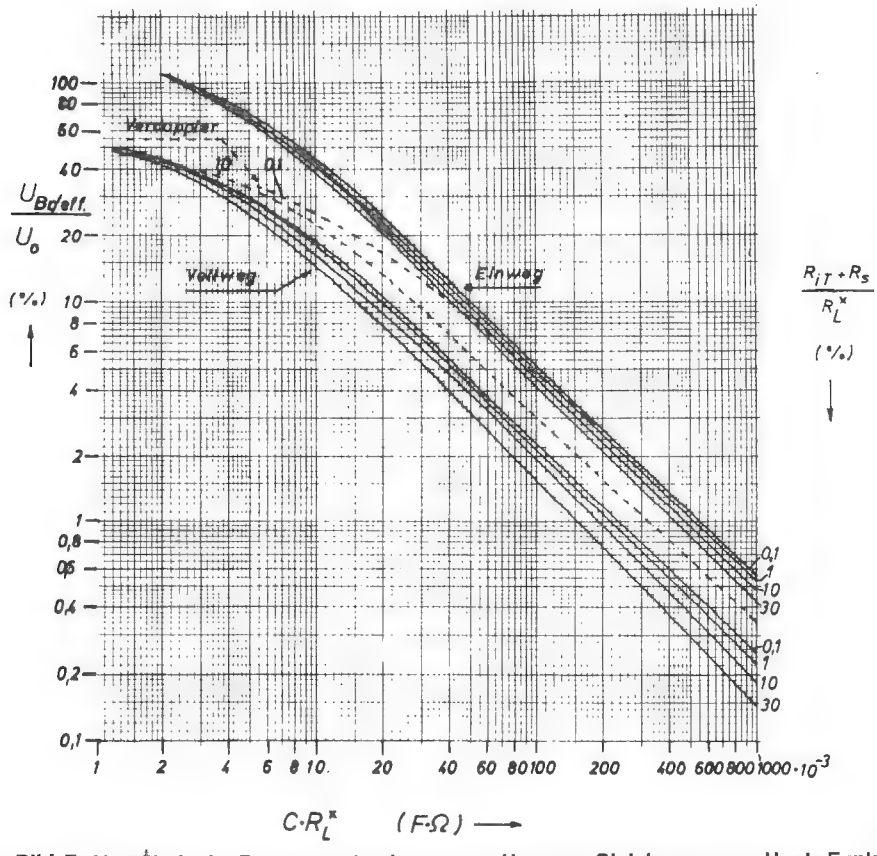


Bild 7. Verhältnis der Brummwechselspannung $U_{Br\,eff}$ zur Gleichspannung U_0 als Funktion von $C \cdot R^x_L$ für die Einwegschaltung, die Vollwegschaltung und die Spannungsverdopplerschaltung.

$$\frac{R_i}{R_L{}^x} = \frac{3{,}2\ \Omega}{206\ \Omega} = 1{,}55\ \%$$

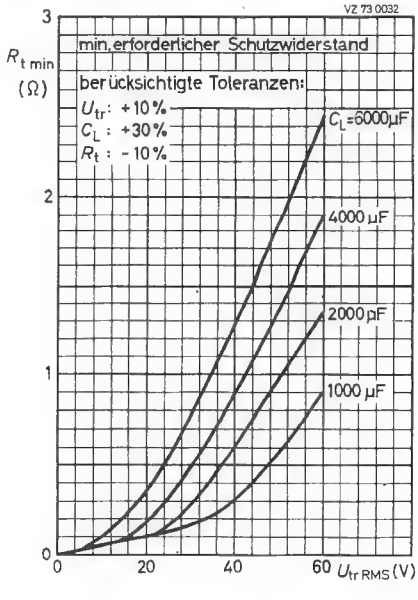
$C \cdot R_L{}^x = 0{,}47 \cdot 10^{-3}\,F \cdot 206\ \Omega = 97 \cdot 10^{-3}$ s.
Aus Bild 18 folgt bei $R_i/R_L{}^x = 1{,}55$ % und $C \cdot R_L{}^x = 97 \cdot 10^{-3}$ s der korrigierte Faktor $U_0/U_\sim = 0{,}86$. Damit wird der Spannungswert: 220 V · 1,41 · 0,86 = 267 V, also fast ebensogroß wie der vorher ganz anders bestimmte.
Aus Bild 6 wird nun noch der maximale Effektivstrom bestimmt. Bei den gleichen Werten wie vorher für $R_i/R_L{}^x$ und $C \cdot R_L{}^x$ wird der Faktor 2,8 abgelesen. Der maximale Effektivstrom beträgt dann: $I_{eff\,max} = 2{,}8 \cdot 1{,}2$ A = 3,4 A (zulässig 7,5 A).
Mit Bild 7 kann nun noch der Effektivwert der Brummspannung bestimmt werden. Er beträgt rd. 5 V, also etwa 2 %.
Aus den hier benutzten Kurven kann auch sofort erkannt werden, in welcher Richtung eine Schaltung eventuell verbessert werden kann. Falls nicht der Innenwiderstand extrem klein wird (und das verbietet der maximal zulässige Stoßstrom), so bringt eine Vergrößerung von $C \cdot R_L{}^x$ über (100...200) $\cdot 10^{-3}$ s bezüglich der sich einstellenden Spannung nichts mehr. Auch die Höhe des Spitzen- oder Effektivstromes ändert sich kaum mehr. Lediglich die Brummspannung wird um so kleiner, je größer $C \cdot R_L{}^x$ wird. Aber wesentlich kleiner als etwa 100 · 10^{-3} s sollte $C \cdot R_L{}^x$ auch nicht werden, da dann die Spannung U_0 zu sehr absinkt.

Zum Erzeugen der in elektronischen Geräten üblichen Niederspannung wird meistens ein kompletter Brückengleichrichter mit Anschlußspannungen von 40 V. . . 5000 V bei Gleichströmen zwischen 0,5 A und 5 A verwendet. Damit erübrigt es sich, vier Einzeldioden zu einer Brücke zusammenzuschalten.
Aus der aufgestempelten Bezeichnung kann auch gleich abgelesen werden, für welche elektrischen Belastungen ein solcher Gleichrichter verwendbar ist. Eine Bezeichnung von z.B. B40 C 3200-2200 bedeutet: Brückengleichrichter mit 40 V Effektiv-Anschlußspannung bei C-Last und einem Gleichstrom von 3200 mA (auf dem Chassis mit Kühlschelle befestigt) oder 2200 mA bei freitragender, ungekühlter Befestigung. Die genormten Anschlußspannungen sind: 40 V; 80 V; 125 V; 250 V (380 V) und 500 V. Um den Gleichrichter durch den Ladestromstoß nicht zu überlasten, wird für die verschiedenen Typen der maximal zulässige Ladekondensator und der mindesterforderliche Schutzwiderstand R_s (eventuell schon im Trafo enthalten) angegeben.

Meistens ist nun die vorhandene Wechselspannung nicht gerade so groß wie die in der obigen Reihe angegebene oder es besteht die Forderung, einen größeren Ladekondensator als im Datenblatt angegeben zu verwenden. Ist eine Kurve nach Bild 8 angegeben, dann ist die Dimensionierung einfach. Es braucht in diesem Falle nur bei der vorhandenen Anschlußspannung senkrecht nach oben zu dem gewünschten Kondensator eine Linie gezogen zu werden, und der mindestens erforderliche Schutzwiderstandswert kann abgelesen werden.
Meistens werden aber nur wenige Angaben über den Ladekondensator und den Schutzwiderstand gemacht. Wie Bild 9 zeigt, kann der Ladekondensator um denselben Faktor vergrößert werden, wie die Anschlußspannung unter der Nennspannung liegt. Das gleiche gilt für die Verkleinerung des Schutzwiderstandes.

Beispiel: Es soll eine Gleichrichterschaltung mit einem Brückengleichrichter für 15 V Wechselspannung und 2 A Gleichstrom entworfen werden. Welcher Gleichrichter ist zu nehmen, wie groß darf der Ladekondensator maximal werden, und welcher Schutzwiderstand ist mindestens vorzusehen?
Aus dem Datenbuch kommt entweder der Gleichrichter B 40 C 2200/1500 oder der stärkere Typ B 40 C 3200/2000 in Frage. Im ersteren Fall muß der Gleichrichter mit einer Schelle auf dem Chassis befestigt werden, im zweiten Fall kann er freitragend eingelötet

Bild 8. Mindesterforderlicher Schutzwiderstand als Funktion der Anschlußspannungen für verschiedene Ladekondensatoren für den Brückengleichrichter BY 164 (Valvo)



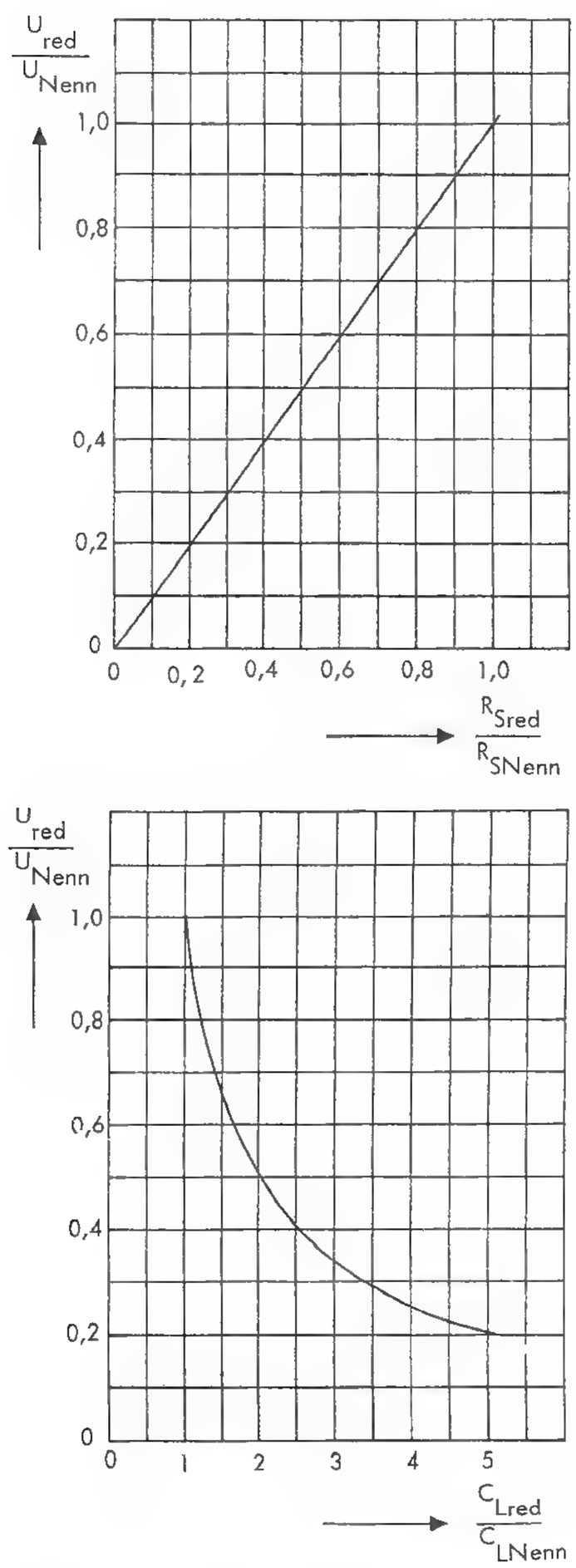


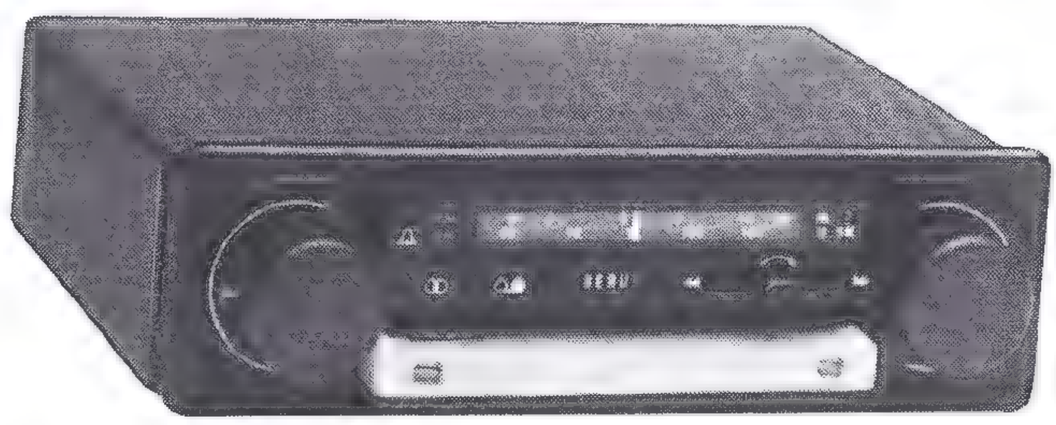
Bild 9. Schutzwiderstand R_s und Ladekondensator C_L bei reduzierter Anschlußspannung (Nortron)

werden, darf aber ebenfalls auf dem Chassis befestigt werden. Als Kombination für den Ladekondensator und den Schutzwiderstand steht noch im Datenbuch: 2500 µF/1 Ω und 5000 µF/0,5 Ω. Für das Verhältnis der reduzierten Anschlußspannung zur Nennspannung ergibt sich 15 V/40 V=0,4.
Nach Bild 9 gilt also:
kleinerer Gleichrichter:
$R_s = 0{,}4 \cdot 1\ \Omega = 0{,}4\ \Omega$
und $C_L = 2500\ \mu F \cdot 2{,}5 = 6250\ \mu F$;
größerer Gleichrichter:
$R_s = 0{,}4 \cdot 0{,}5\Omega = 0{,}2\ \Omega$
und $C_L = 5000\ \mu F \cdot 2{,}5 = 12500\ \mu F$.
Wie Bild 9 zeigt, bleibt also die Zeitkonstante $R_s \cdot C_L$ konstant.
Welcher Gleichrichter nun ausgewählt wird, hängt davon ab, wie die Anforderungen an

Für Opernhäuser sind wir nicht zuständig.
Wir sorgen aber für klangreinen Musikempfang im Wagen.

BERU-Autoradio

Herausragende Eigenschaften
- **Entwicklung in Deutschland**
  Produktion in Japan
  = die Qualität stimmt
  der Preis stimmt
- **brillante Tonwiedergabe**
- **hohe Eingangs-Empfindlichkeit im UKW-Bereich**



Stereo-Kassetten-Autoradio GL 1600

Zu diesem Gerät liefern wir selbstverständlich auch die passenden Dreiweglautsprecher, Einbaulautsprecher, Kugellautsprecher und die Antenne.

Das BERU-Autoradiosystem, die Stereo-Empfangsanlage im Auto.

BERU Der gute Ton im Auto

BERU Ludwigsburg
Ihr freundlicher Partner

2 B 78

die Schaltung gestellt sind (z.B. Höhe der Brummspannung, Höhe der Gleichspannung).

Um die Anwendung der Kurve nach Bild 4 für eine Brückenschaltung zu zeigen, soll nun noch ein Beispiel gerechnet und mit den Herstellerangaben verglichen werden.

Beispiel: Es soll eine Gleichrichterschaltung in Brückenschaltung mit dem Brükkengleichrichter BY 164 (U_{eff}=60 V; I_{FAV}=1,15 A) für einen Gleichstrom von 0,5 A und eine Anschlußspannung von 31 V berechnet werden. Als Ladekondensator soll C_L=4000 µF vorgesehen werden. Wie groß ist der Schutzwiderstand zu dimensionieren und wie groß wird die Gleichspannung bei 0,5 A?

Für die Dimensionierung kann Bild 8 genommen werden, da dies vorhanden ist. Bei der vollen Spannung von 60 V und C_L=4000 µF ist ein Schutzwiderstand von rund 2 Ω notwendig. Bei der etwa halben Spannung kann entweder der halbe Widerstandswert mit dem doppelten Kapazitätswert oder $^1/_2$ des Widerstandswertes bei gleicher Kapazität gewählt werden. Da 4000 µF beibehalten werden sollen, wird der Widerstand $^1/_4$ so groß, also 0,5 Ω. Aus Bild 8 liest man auch bei 30 V und 4000 µF gerade 0,5 Ω ab.

Da der Innenwiderstand der speisenden Quelle (Schutzwiderstand) hier sehr klein ist, soll aus Bild 4 diesmal für $U_o/U_\sim$ ein etwas höherer Wert von 0,9 geschätzt werden.

Vorläufiger Wert der Spannung am Ladekondensator:

$$U_o' = 31\ \text{V} \cdot 1{,}41 \cdot 0{,}9 = 39{,}3\ \text{V}$$

$$R_L{}^x = \frac{39{,}3\ \text{V}}{0{,}5\ \text{A}} = 78{,}7\ \Omega;$$

$$R_i/R_L{}^x = \frac{0{,}5\ \Omega}{78{,}7\ \Omega} = 0{,}64\,\%$$

$$C \cdot R_L{}^x = 4000 \cdot 10^{-6}\text{F} \cdot 78{,}7\ \Omega = 314 \cdot 10^{-3}\text{s},$$

also mehr als groß genug bezüglich der zu erzielenden Gleichspannung.

Aus Bild 4 wird abgelesen:

$U_o/U_\sim$ = 0,955;

U_o = 31 V·1,41·0,955 = 41,75 V

Da die Gleichspannung verhältnismäßig niedrig ist, muß noch der Spannungsabfall an den zwei Dioden im Brückengleichrichter von rd. 1,5 . . . 2 V abgezogen werden.

Die endgültige Spannung am Ladeelko ergibt sich also dann zu:

U_L = 41,75 V−(1,5 . . . 2 V)= 40 V.

Aus Bild 10 kann bei denselben Daten gerade 40 V abgelesen werden, also genau dasselbe.

Dieses Beispiel sollte nur die Möglichkeiten der Kurven nach Schade zeigen, wobei als Kontrolle der vom Hersteller gemessene Wert diente.

Zuweilen besteht das Problem, sehr hohe Spannungen gleichrichten zu müssen mit Dioden, deren Sperrspannung schon überschritten wäre. Das ist besonders bei Spannungen über 2 . . . 3 kV der Fall, z.B. bei Hochspannungen für Katodenstrahlröhren oder auch für Röntgenröhren. Schon wegen der endlichen Spannungsfestigkeit der Gleichrichteroberflächen kann man keine Dioden für Sperrspannungen von 10 kV oder noch mehr bauen. Es müssen also in diesem Falle mehrere Einzeldioden in Serie geschaltet werden. Werden stoßspannungsfeste Typen (auch Avalanche-Gleichrichter oder Gleichrichter mit kontrolliertem Durchbruch genannt) verwendet, dann können die einzelnen Dioden ohne weitere Maßnahme hintereinandergeschaltet werden. Die Hochspannungsgleichrichter bestehen aus vielen, in Serie geschalteten Einzeldioden in Tablettenform in einem gemeinsamen Isoliergehäuse.

Werden jedoch normale Dioden verwendet, dann müssen zur gleichmäßigen Aufteilung der Sperrspannung Kondensatoren und Widerstände jeder Diode parallelgeschaltet werden. Die Widerstände sorgen für den Ausgleich der unterschiedlichen Sperrströme und die Kondensatoren für den Ausgleich der unterschiedlichen Kapazitäten. Bild 11 zeigt die Anordnung.

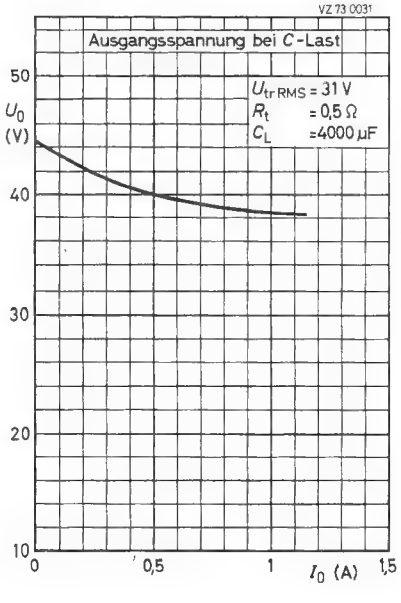
Selbstverständlich müssen die Dioden vom gleichen Typ sein, wie auch die Widerstände und Kondensatoren gleich sein müssen.

Als erstes muß nun die Mindestzahl der in Serie zu schaltenden Dioden bestimmt werden. Man erhält:

$$n > 2 + \frac{U_{RWM\,ges} - U_{RWM}}{U_{RWM}} \cdot \frac{1+\beta}{1-\beta} \qquad (2)$$

Für den Parallelwiderstand ergibt sich der Zusammenhang:

Bild 10. Ausgangsspannung bei C-Last für U_{eff} = 31 V; R_s = 0,5 Ω und C_L = 4000 µF (Valvo)



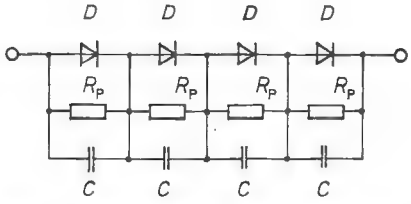


Bild 11. Beschaltung von in Serie geschalteten Gleichrichterzellen

$$R_p \leq \frac{1}{I_{R\,max}} \left(\frac{U_{RWM}}{1+\beta} - \frac{U_{RWM\,ges} - U_{RWM}}{(1-\beta)(n-1)} \right) \qquad (3)$$

U_{RWM} – Scheitelsperrspannung einer Diode

$U_{RWM\,ges}$ – Scheitelsperrspannung der gesamten Anordnung

β – Toleranz des Widerstandes (5% oder 10%)

n – Anzahl der in Serie zu schaltenden Dioden, Widerstände und Kondensatoren

Der Parallelkondensator berechnet sich zu:

$$C_p \geq \frac{n \cdot t_{rrmax}}{R_L} \qquad (4)$$

t_{rr} – Sperrverzögerungszeit

R_L – Lastwiderstand

(Wird fortgesetzt)

Kurzberichte über neue Hilfsmittel

Kopier-Film für Skalen und Platinen

In Zeitschriften abgebildete gedruckte Schaltungen, Frontplatten und ähnliches lassen sich mit dem „Viol-Positiv-Kopier-Film" der Firma Rudolf Fuhs, 62 Wiesbaden, leicht herausholen. Dazu legt man den Kopier-Film auf die Vorlage und darüber eine Glasscheibe. Nachdem diese Anordnung mit einer Nitraphotlampe 500 W belichtet worden ist, muß die Folie 4 bis 6 Minuten in ein Entwicklerbad und dann 2 Minuten in ein Fixierbad. Der fertige Positivfilm kann auf eine positv beschichtete Platte gelegt werden. Der Film ist in den Formaten 20 cm x 31 cm und 22 cm x 15,5 cm erhältlich. Die Preise sind gestaffelt nach Umfang der Kestellung. Das große Format kostet einzeln 6,25 DM, im Zehnerpack 4,85 DM und im Hunderterpack 2,90 DM. Bei dem kleinen Format sind die Preise entsprechend: 3,60 DM, 2,80 DM und 1,70 DM.

Anregung zum Nachbau

Uhrensteuerung durch die Minutenkennung von Zeitzeichensendern

Hermann Schreiber, Orsay

In der nachfolgend beschriebenen Schaltung wird eine handelsübliche Gebrauchsuhr durch die Minutenkennungen eines Zeitzeichensenders nachgesteuert. Empfänger, Logik und Uhrwerk können ein Jahr lang mit einer normalen 1,5-V-Batterie betrieben werden. Darüber hinaus kann die Schaltung als Modellversuch zu Uhrensteuerungen jeglicher Art gewertet werden. Bei entsprechender Anpassung dürfte es sogar möglich sein, das Verfahren für rein mechanische Uhren zu verwenden.

Die heute gültige Definition der Sekunde bezieht sich auf die Dauer des mittleren Sonnentages vor etwa 150 Jahren. Die inzwischen langsamer gewordene Erdumdrehung zwingt zu einer Korrektion durch „Schaltsekunden", die etwa einmal im Jahr am Ende eines Halb- oder Vierteljahres in das internationale Zeitsystem eingeführt werden. Die Erdumdrehungen erfolgen jedoch so unregelmäßig, daß eine langfristige Vorausbestimmung der Schaltsekunden nicht möglich ist. Sie werden deshalb jeweils vom Bureau International de l'Heure (BIH) festgelegt.

Langfristig richtig gehen kann deshalb weder eine Quarz- noch eine Atomuhr, sondern nur eine Uhr, die regelmäßig von den Entscheidungen des BIH unterrichtet wird. Das ist bei Steuerung durch Zeitzeichensender möglich, aber nur, wenn dabei die Minutenkennungen verwendet werden, da das Einfügen einer Schaltsekunde eine Minute von 61 s ergibt.

Wahl des Senders

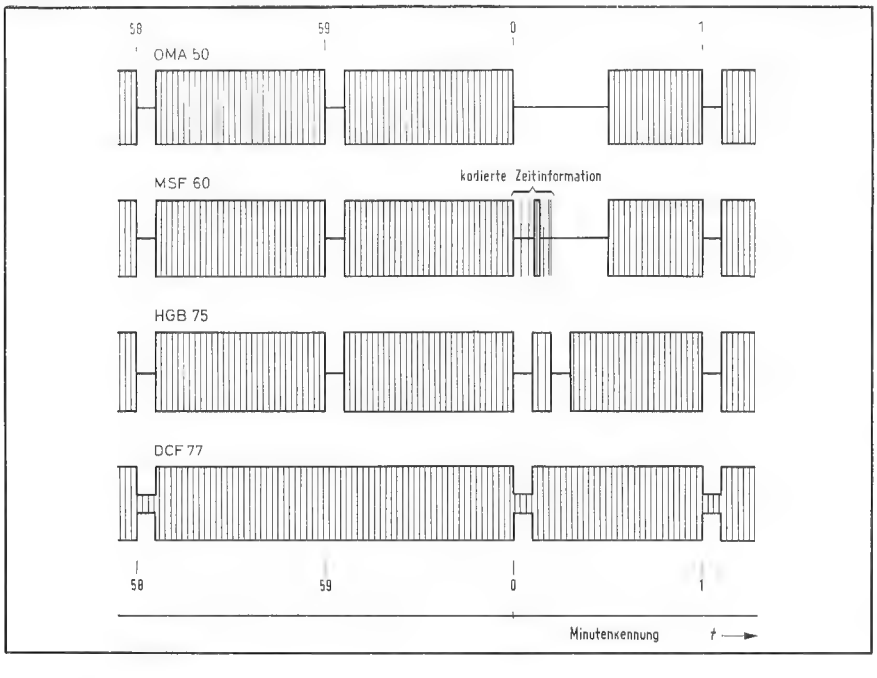
Da die europäischen Zeitzeichensender Minutenkennungen verschiedener Form (Bild 1) ausstrahlen, unterscheiden sie sich auch in der Störempfindlichkeit. Am geringsten ist diese bei OMA 50 (Liblice, östl. Prag, 50 kHz), da hier die Minutenkennung durch eine 500 ms dauernde Austastung des Trägers gebildet wird. Eine so lange Austastung läßt sich leicht herausfiltern; andererseits arbeitet OMA 50 zur Zeit mit so geringer Leistung, daß Empfang in mehr als 200 km Entfernung nicht lohnend erscheint.

Auch bei MFS 60 (Rugby, östlich Coventry, 60 kHz) ist eine Ausfilterung der Minutenmarke noch leicht möglich, obwohl sie hier durch Einfügen einer kodierten Zeitinformation auf eine Gesamtdauer von etwa 400 ms verkürzt wird. Bei HGB 75 (Pragins, nördl. Genf, 75 kHz) besteht die Minutenmarke aus zwei Impulsen, bei denen Abstand und Dauer jeweils 100 ms betragen. Hier muß bereits mit höherer Filterbandbreite gearbeitet werden, und außerdem ist die Feststellung des Doppelimpulses schwieriger.

Am störanfälligsten hinsichtlich der Minutenmarke ist DCF 77 (Mainflingen, östlich von Frankfurt am Main, 77,5 kHz), da hier der bevorstehende Minutenbeginn durch den Ausfall eines Trägerrückganges, also in positiver Modulation, angekündigt wird. Mehrwöchige, in etwa gleicher Entfernung von den Sendern mit gleichartigen Empfängern gemachte Empfangsaufzeichnungen ergaben für DCF 77 eine etwa 4mal höhere Störanfälligkeit als für MSF 60. Dabei wurde festgestellt, daß Störungen bei MSF meist Ausfälle von Minutenmarken nach sich ziehen, während bei DCF 77 durch das störbedingte Auslöschen von Trägerrückgängen zusätzliche Minutenmarken entstehen, die leichter eine Fehlsynchronisation erzwingen können als ein Impulsausfall, bei dem die Uhr mit ihrer eigenen Ganggenauigkeit weiterläuft.

Das Entstehen von falschen Minutenimpulsen beim Empfang von DCF 77 kann vermieden werden, wenn man eine Zählvorrichtung vorsieht, die eine Weitergabe einer Minutenkennung nur gestattet, wenn dieser 59 ungestörte Sekundenkennungen vorausgegangen sind. Auf diesen zusätzlichen Aufwand wurde jedoch hier verzichtet. Deshalb dürfte in Norddeutschland, Belgien, Holland und Dänemark der Empfang von MSF 60 dem von DCF 77 auch dann noch vorzuziehen sein, wenn die Entfernung zu MSF 60 doppelt so groß ist wie zu DCF 77. Die Verwendung von HGB 75 dürfte dagegen nur bis zu einer Mehrentfernung von etwa 50% gegenüber DCF 77 günstig sein. Diese Angaben sind nicht allgemeingültig, da örtliche Störungen oft durch genaues Einstellen der Ferritantenne vermieden werden können. Außerdem ist zu beachten, daß die Aufbereitung des Minutenimpulses bei OMA 50 und MSF 60 am wenigsten aufwendig ist.

Bild 1. Vergleich der von den europäischen Zeitzeichensendern verwendeten Minutenkennungen



Empfangsschaltung

Die Schaltung in Bild 2 umfaßt den Empfänger (T1 bis T6) und die Impulsaufbereitung

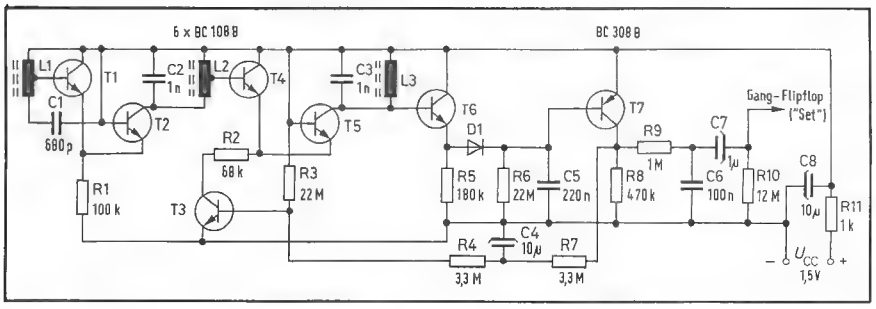


Bild 2. Der dreikreisige Geradeausempfänger enthält ein Demodulationsfilter, das die Sekundenmarken unterdrückt und nur die durch längere Austastungen gebildeten Minutenkennungen an den Ausgang gelangen läßt

Tabelle 1. Spulendaten des Empfängers

Sender	f (kHz)	L (mH)	Windungszahl bei A_L= 250	A_L= 315	A_L= 400
OMA	50	10,14	197	176	156
MSF	60	7,04	164	147	130
HGB	75	5,63	131	117	104
DCF	77,5	5,45	127	113	101

(T7) beim Empfang von MSF 60 oder OMA 50. Die für den Empfang der anderen Sender verwendbaren Schaltungen werden später erläutert. Bei Verwendung einer Ferritantenne von 20 cm Länge ist das Gerät bis zu einer Entfernung von etwa 800 km vom Sender brauchbar.

Die beiden HF-Stufen enthalten über gemeinsame Emitterwiderstände gekoppelte Transistoren (T1, T2 und T4, T5), die mit Kollektorströmen von je 5µA arbeiten. Da Basis und Kollektor gleichspannungsmäßig an $+U_{CC}$ liegen, ist die Emitter-Kollektorspannung gleich der Basisschwellspannung, die auf Grund des geringen Kollektorstromes nur etwa 0,5 V beträgt. Da der Sparbetrieb recht hohe Ein- und Ausgangswiderstände ergibt, lassen sich die Transistoren gut an die bei Längswellen recht hohen Resonanzwiderstände der Schwingkreise anpassen. Trotz der ungewöhnlichen Betriebswerte kann daher bereits mit zwei HF-Stufen eine ausreichende Verstärkung erzielt werden.

Durch die Kollektorstufe T6 wird die von der Demodulatordiode D1 verursachte Belastung gering gehalten. Die von dieser Diode gelieferte Demodulatorspannung wird bereits mit C5 soweit gefiltert, daß nur länger dauernde Austastungen an T7 weitergegeben werden. Bei Trägerempfang verringert die mit D1 erzeugte Gleichspannung den Kollektorstrom von T7, der somit nur bei Austastung durch den über R6 zugeführten Basisstrom voll leitend werden kann. Da die Kollektorspannung von T7 mit der Trägeramplitude steigt, kann sie nach Glättung durch R7, C4 über R4 als Schwundregelspannung an die Basis von T3 gelegt werden.

Aus der von Kollektor T7 abgenommenen Impulsspannung werden durch R9, C6 die Sekundenmarken (100 ms) ausgefiltert, so daß mit C7 nur noch die länger dauernden Minutenmarken an das nachfolgende Gang-Flipflop gelangen. Der mittlere Stromverbrauch der Schaltung beträgt etwa 20 µA.

Aufbau und Abgleich des Empfängers

Für die Antenne wurde ein längsgeschlitzter Ferritstab von 10 mm Durchmesser und 200 mm Länge, Forroxcube 4A3 oder Siferrit M 25, verwendet. Seine Spule besteht aus zwei nebeneinander liegenden mehrlagigen Wicklungen von je etwa 35 mm Breite, die auf einem Isolierrohr von höchstens 1 mm Wanddicke aufgebracht werden. Bei Verwendung von HF-Litze 20x0,05 CuLS oder 30x0,04 CuLS beträgt die Gesamtwindungszahl 450 für OMA 50, 375 für MSF 60 und 300 für HGB 75 sowie DCF 77. Der Abgriff liegt in allen Fällen an der 90. Windung ab Betriebsspannungsanschluß. Abgleichen wird durch Verschieben der Spule auf dem Ferritstab, wobei einige Windungen wieder abzuwickeln sind, wenn die Spule über das Ende des Ferritstabes hinaus verschoben werden muß. Mit einem Ferritstab von nur 50 mm Länge ist ausreichender Empfang möglich, wenn im Empfänger eine zusätzliche HF-Stufe, wie T1, T2 geschaltet, vorgesehen wird.

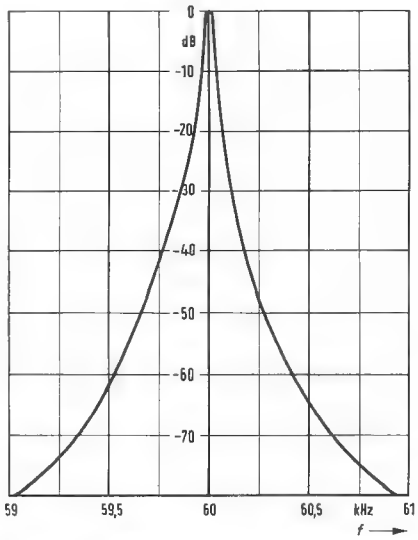
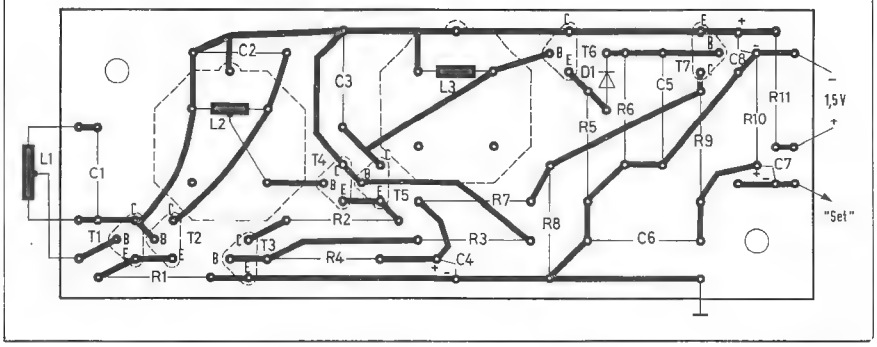


Bild 4. Frequenzgang der Empfängerschaltung

Bild 3. Printplan für den Empfänger in Bild 2



Für L2 und L3 sind Ferrit-Schalenkerne 18 x11 mm, Ferrocube 3H1 oder Siferrit N 28, zu verwenden. Die Bewicklung erfolgt mit HF-Litze 20 x 0,04 oder 20 x 0,05 CuLS. Die Windungszahlen sind in Tabelle 1 als Funktion der Empfangsfrequenz und des Induktivitätsfaktors A_L angegeben. L2 erhält einen Mittelabgriff. Auf Grund der begrenzten Wirkung des Abgleichkerns sind für C2 und C3 Kondensatoren mit höchstens 3% Toleranz zu verwenden (Kunststoffkondensatoren mit geringem Verlustfaktor).

Die in Bild 3 dargestellte Printplatte wurde so konzipiert, daß sie leicht auf der Rückseite der Uhr angebracht werden kann. Da bei ungeschirmter Handhabung wilde Schwingungen auftreten können, soll mit dem Abgleich

Kostet weniger Platz, Strom und Geld als ein Großer, ist besser ausgestattet als viele Große und hat das Original-Farbbild vom Erfinder.

Was ist das?

Die neuen, str
PALcolor-Kompaktge

Ein Bild ist wie ein Traum auf kleinstem Raum. Wem ein Großer zu groß und ein Kleiner zu klein ist, braucht trotzdem nicht auf Farb- und Bildqualität und auf allen erdenklichen Komfort und Zuverlässigkeit zu verzichten.

Denn die neuen PALcolor-Kompaktgeräte haben alles, was das Farbfernsehen zu einem echten Erlebnis macht.

An erster Stelle natürlich das Farbbild vom PALcolor-Erfinder Telefunken.

PALcolor 5310
Maße (B/H/T): 60 x 43 x 40 cm
Gehäusefarben: nußbaum, anthrazit/silber.

PALcolor 5400 supercontrol
Maße (B/H/T): 60 x 43 x 40 cm
Gehäusefarben: nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber.

PALcolor 6310
Maße (B/H/T): 67 x 46 x 43 cm
Gehäusefarben: nußbaum, anthrazit/silber.

PALcolor 6400 supercontrol
Maße (B/H/T): 67 x 46 x 43 cm
Gehäusefarben: nußbaum, perlweiß, anthrazit/silber.

omsparenden räte von Telefunken.

Mit Infrarot-Fernsteuerung, Wunschbild-Automatik, automatischer Farbe-/Kontrast-Kopplung, 10-Watt-Studioton, Sender-Suchlauf, selbstverständlich Total-Modulisierung und mit bewährter Marathon-Technik.

Anschlußmöglichkeiten für Bildplattenspieler, Video-Recorder und Kopfhörer, Umrüst-Möglichkeit auf PAL-/Secam-Empfang, Video- und Bildschirmtext nachrüstbar. Ausserdem: 24 Stunden dauergetestet und VDE-geprüft.

PALcolor 5405 supercontrol
Maße (B/H/T): 60 x 43 x 40 cm
Gehäusefarben: nußbaum.

PALcolor 6860 supercontrol
Maße (B/H/T): 54 x 56 x 43 cm
Gehäusefarben: nußbaum, anthrazit/silber.

PALcolor 6801 supercontrol
Maße (B/H/T): 67 x 46 x 43 cm
Gehäusefarben: nußbaum, anthrazit/silber.

TELEFUNKEN
Ein Unternehmen des AEG-TELEFUNKEN Konzerns

Jetzt Kompaktgeräte von Telefunken ordern. Denn sie sind im Trend.

PALcolor-Kompaktgeräte sind im Trend, weil sie bei kompakten Maßen komplette Ausstattung und kompletten Komfort bieten.

Zum Beispiel haben unsere Kompaktgeräte im Gegensatz zu den meisten anderen die 110°-Technik, die bei 66-cm-Geräten inzwischen selbstverständlich geworden ist.

PALcolor-Kompaktgeräte haben außerdem die gleiche Qualität, das gleiche Bilderlebnis, den gleichen Komfort und die gleiche Zuverlässigkeit wie die grossen. Achten Sie auf die nebenstehenden Piktogramme, die auf die Ausstattung der einzelnen Geräte hinweisen.

PALcolor-Kompaktgeräte sind im Trend, weil ihr Platzbedarf sehr gering ist.

Eine ideale Problemlösung also in Appartements und allen anderen Wohnungen, für die ein großer Farbfernseher einfach zu groß ist.

Käuferanalysen zeigen Absatzschwerpunkte bei jungen Ehepaaren und jungen Alleinstehenden.

Der steigende Anteil am Gesamtabsatz ist ein deutlicher Beweis für die steigende Beliebtheit dieser Geräte-Klasse.

PALcolor-Kompaktgeräte sind im Trend, weil sie sich Regalfabrikaten und -rastern anpassen.

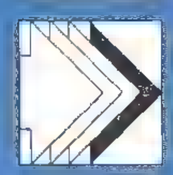
Moderne Regal- und Einbauwände haben die Aufgabe, Platz zu sparen. Darum soll ein Fernseher sich dem Regal anpassen und nicht das Regal dem Fernseher.

PALcolor-Kompaktgeräte tragen dem Rechnung, weil sie die platzsparende 110°-Technik haben.

PALcolor-Kompaktgeräte sind im Trend, weil sie nicht nur im Platzbedarf sparsam sind, sondern auch in der Anschaffung und im Stromverbrauch.

Die Ausstattung der PALcolor-Kompaktgeräte:

- Bildschirmgröße des jeweiligen Gerätes in cm (Zoll-Angabe unten rechts / die Kennzeichnung der 110°-Technik steht oben links).



- Gerät mit Sender-Suchlauf und LED-Anzeige im Bedienfeld.

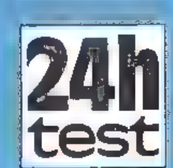
- Gerät mit LED-Programmanzeige.

- Gerät mit Sensor-Programmwahl.

- Gerät mit 10-Watt-Studioton.

- Gerät mit Infrarot-Fernsteuerung „supercontrol". Programme direkt anwählbar.

- Anschlußmöglichkeit für Kopfhörer.



- 24 Stunden dauergetestet.

- Anschlußmöglichkeit für Tonbandgerät.

TELEFUNKEN

Ein Unternehmen des AEG-TELEFUNKEN Konzerns

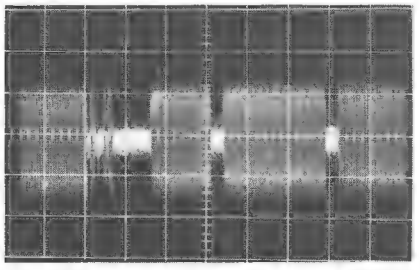


Bild 5. Zeitzeichensignale von MSF 60 in der Nähe der Minutenkennung

erst begonnen werden, wenn der Empfänger allseitig geschirmt ist. Der Abstand zwischen Unterseite der Printplatte und Abschirmung darf nicht mehr als 5 mm betragen. Die Antenne kann dann oberhalb des Uhrengehäuses angebracht werden. Wenn C1 und T1 nicht auf der Printplatte, sondern auf der Antennenhalterung montiert werden, ist eine Verbindung mit dem Empfänger durch ein Koaxialkabel von mehreren Metern Länge möglich.

Ein Abgleich mit Meßsender ist nur möglich, wenn dessen Frequenz auf 10^{-4} kHz genau bekannt ist. Wie Bild 4 zeigt, ist eine so hohe Frequenzgenauigkeit auf Grund der geringen Bandbreite des Empfängers (etwa 30 Hz bei -3 dB) erforderlich. Wenn nur eine auf etwa 1 % genau bekannte Meßfrequenz zur Verfügung steht, kann man sie zu einem groben Vorabgleich verwenden. Danach kann direkt auf den Sender nachgeglichen werden, wenn zunächst mit einer Speisespannung von 5...10 V gearbeitet wird. Dies bedeutet höhere Werte für Verstärkung und Bandbreite, so daß es auch bei ungenauem Vorabgleich möglich sein wird, den Sender zu empfangen. Danach reduziert man die Speisespannung auf dem im Normalbetrieb zu erwartenden Mittelwert von 1,45 V und gleicht auf maximales Ausgangssignal nach. Dabei ist es günstig, die Schwundregelung provisorisch durch eine manuelle Einstellung der Empfindlichkeit zu ersetzen. Dies ist möglich, wenn man R7 von Kollektor T7 ablötet und an den Schleifer eines mit der Betriebsspannung gespeisten Potentiometers legt.

Die Ausgangsspannung mißt man am besten mit einem Oszilloskop, das an den Emitter T6 gelegt wird. Bild 5 zeigt ein unter diesen Bedingungen und bei gestörtem Empfang aufgenommenes Oszillogramm (einmalige Zeitablenkung von etwa 3s Dauer), auf dem links die Minutenmarke mit der darin enthaltenen Zeitinformation zu erkennen ist.

Aufbereitung der Minutenkennung von DCF 77 und HGB 75

Bei Auswertung von DCF 77 ist die Schaltung in Bild 2 ab D1 in der in Bild 6 gezeigten Form zu verändern. Hier wurde die Zeitkonstante mit C5 soweit verringert, daß T7 während der Dauer jeden Sekundenimpulses gesättigt bleibt, so daß C24 über D7 aufgeladen werden kann. Zwischen den Impulsen wird C24 durch R40 entladen. Die Zeitkonstante wurde dabei so gewählt, daß die Spannung an C24 nur unter die Basisschwellspannung von T8 sinken kann, wenn mehr als 150 ms zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen vergehen. Somit wird T8 nur bei dem das Minutenende ankündigenden Impulsausfall (Bild 1) gesperrt.

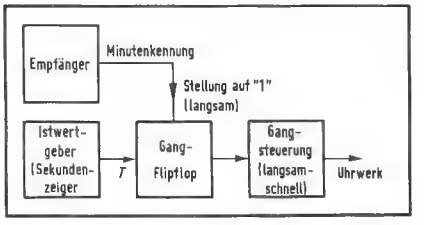


Bild 8. Prinzip der verwendeten Nachsteuerschaltung

Er liefert dann einen positiven Impuls, der über C7 dem später beschriebenen Gang-Flipflop zugeführt wird. Die Differentiation über C7, R10 vermeidet bei Dauerstörung das Auftreten einer positiven Spannung am Ausgang.

Der von HGB 75 als Minutenkennung benutzte Doppelimpuls kann mit der Schaltung in Bild 7 aufbereitet werden. T22 hat hier die Funktion eines mit C23 verzögerten NOR-Gatters. Er schaltet durch, wenn ihm Basisstrom entweder üb. R36 od. üb. R38 zugeführt wird. T6 und T7 arbeiten wie in Bild 6, der nachgeschaltete T20 dient zur Phasenumkehr. Seine Kollektorspannung geht somit während der Dauer jedes Impulses praktisch auf Null. Durch das zwischengeschaltete Differentiationsglied schaltet T21 dagegen erst nach Ende jeden Impulses durch. Durch C22 und C23 wird die Spannungsänderung am Kollektor von T21 soweit verzögert, daß sie auch 200 ms nach Impulsende noch wirksam ist. Wenn während dieser Zeit T20 erneut sperrt (Doppelimpuls), kann die Spannung an C23 unter 0,5 V (Basisschwelle von T22) sinken und damit einen positiven Impuls am Kollektor von T22 auslösen.

Prinzip der Nachsteuerung

Die phasenstarre Nachsteuerung beruht auf einem zeitlichen Vergleich zwischen den empfangenen Minutenmarken und der jeweiligen Anzeigestellung der Uhr. Bei Digitaluhren ist ein solcher Vergleich besonders einfach, da die am Eingang des Minutenzählers liegende Spannung unmittelbar dazu verwendet werden kann. Bei Zeigeruhren ist grundsätzlich ein mechanischer Kontakt möglich, der sich am Minutenanfang jeweils während etwa 30 s schließt.

Wenn die Minutenmarke nach dem Schließen dieses Kontaktes empfangen wird, dann geht die Uhr vor, und man muß zur Korrektur eine Gangsteuerung einschalten, die den Lauf des Werkes verlangsamt. Nach einiger Zeit wird dann die Minutenmarke empfangen werden, wenn der oben erwähnte Kontakt noch offen ist, wodurch die Gangsteuerung wieder auf rascheren Lauf geschaltet wird. Da die Zeitzeichensender bei Wartung, Störung oder Gewitter bis zu 4 Stunden abge-

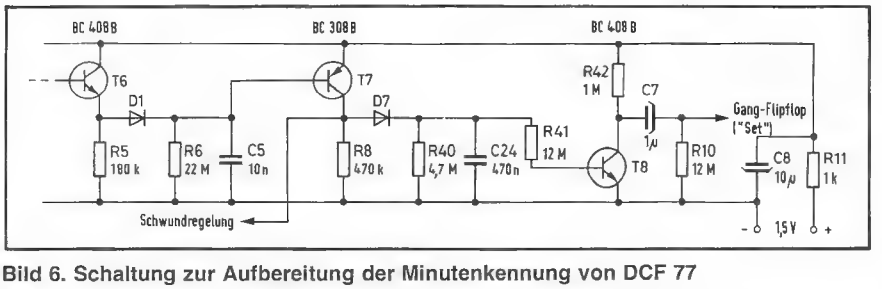
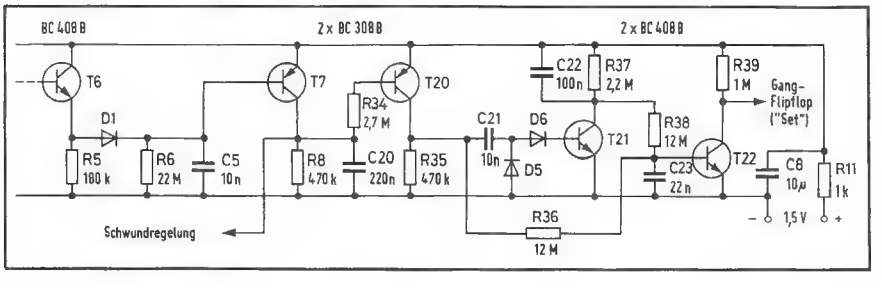


Bild 6. Schaltung zur Aufbereitung der Minutenkennung von DCF 77

Bild 7. Auswertung des bei HGB 75 als Minutenkennung dienenden Doppelimpulses



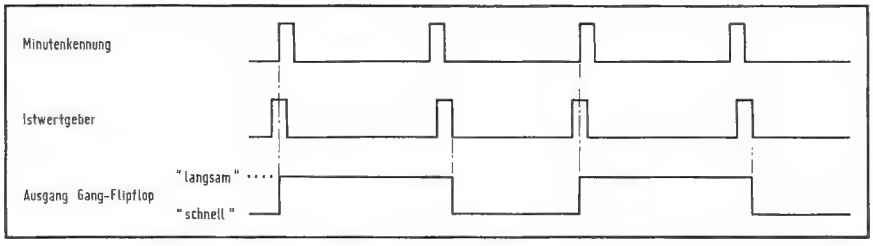


Bild 9. Impulsdiagramm zur Erläuterung der Phasenstarren Nachsteuerung

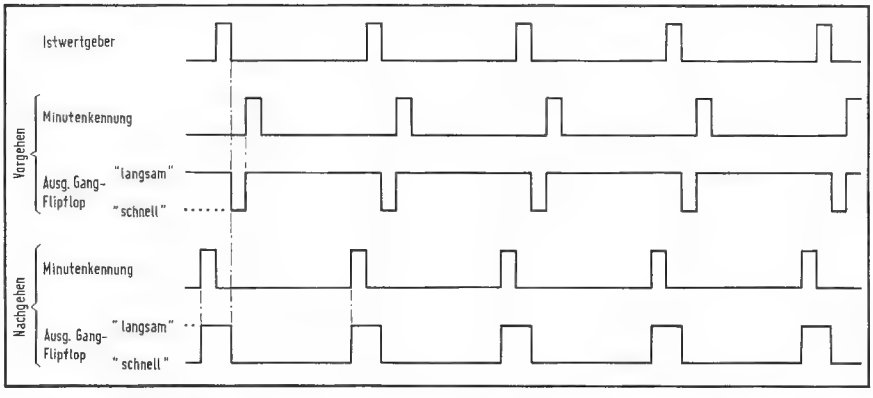


Bild 10. Bei Vor- oder Nachgehen werden die Schaltstellungen „langsam" oder „schnell" solange bevorzugt, bis wieder Synchronismus eingetreten ist

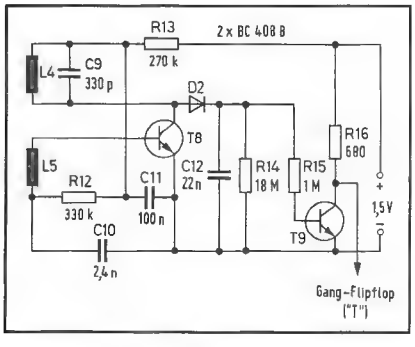


Bild 11. Als Istwertgeber wird ein Oszillator verwendet, der mit einer berührungslosen Beeinflussung durch den Sekundenanzeiger gesteuert wird

schaltet werden, können wesentliche Abweichungen auftreten, wenn die Gangsteuerung während dieser Zeit auf einer ihrer Extremstellungen verbleibt. Sie muß deshalb so konzipiert werden, daß sie bei Empfangsausfall das Werk auf einer mittleren Geschwindigkeit weiterarbeiten läßt.

Anstelle des oben erwähnten Kontaktes wurde im Mustergerät der Sekundenzeiger der Uhr als berührungsloser Istwertgeber verwendet. Dazu wurde er durch eine angeklebte Aluminiumfolie verlängert, und diese Folie passiert zu den vollen Minuten einen zwischen zwei Ferritspulen bestehenden Luftspalt. Diese Spulen bilden einen Oszillator, dessen Funktion durch die Aluminiumfolie unterbrochen wird, so daß der zum Phasenvergleich benötigte Impuls nach Gleichrichtung der Oszillatorspannung erhalten werden kann.

Bild 12. Das Gang-Flipflop bewerkstelligt den Phasenvergleich zwischen der Minutenmarke und dem Istwertimpuls

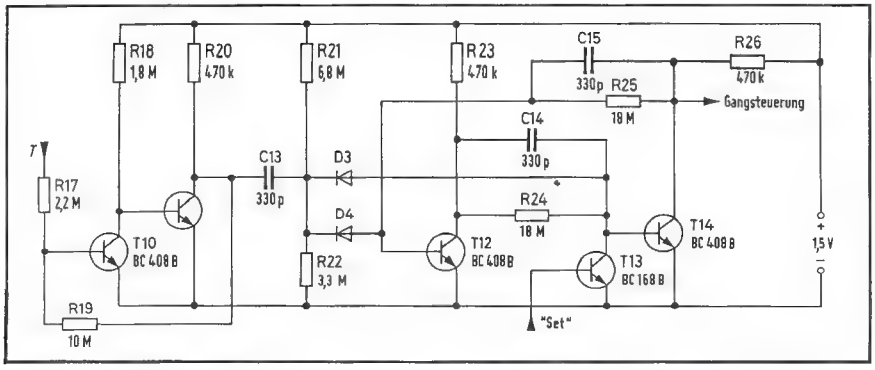


Bild 8 zeigt, daß dieser vom Sekundenzeiger ausgelöste Istwertgeber ein Gang-Flipflop ansteuert, das zumindest bei Empfangsausfall wie ein binärer Zähler arbeitet, also am Ende jeder Minute die Gangsteuerung von langsam auf schnell oder von schnell auf langsam umschaltet. Bei Empfangsausfall kann somit das Werk mit einer mittleren Laufgeschwindigkeit weiterarbeiten, die man so genau wie möglich einstellen wird. Die empfangenen Minutenkennungen werden über einen Set-Eingang so an das Gang-Flipflop gelegt, daß sie es immer in die logische Stellung „1" zwingen. Bild 9 erläutert den so erhaltenen Betriebsablauf mit starker Dehnung der zeitlichen Unterschiede. Die erste Minutenkennung zwingt das Gang-Flipflop auf „1". Da sie nach Ende des Istwertimpulses noch andauert, bleibt diese Stellung während der ganzen folgenden Minute erhalten und verlangsamt den Lauf des Werkes. Dadurch trifft der folgende Istwertimpuls erst nach der Minutenkennung ein und kann somit das Gang-Flipflop auf „schnell" kippen lassen. Nach Ablauf der folgenden Minute wird somit die Ausgangsbedingung wieder erreicht sein und die Schaltung arbeitet in der beschriebenen Art weiter.

Wenn nach einem längeren Empfangsausfall eine Gangdifferenz von etwa 1 s aufgetreten ist, wird eine der beiden Gangarten solange aufrechterhalten, bis der Unterschied wieder ausgeglichen ist. Wie Bild 10 zeigt, wird bei Vorgehen der Uhr (Istwertimpuls trifft vor der Minutenkennung ein) die Minutenkennung das Gang-Flipflop immer dann auf „1" zwingen, wenn das vom Istwertgeber ausgelöste Kippen gerade erfolgt ist. Somit arbeitet das Werk fast immer in Stellung „langsam", bis der Unterschied ausgeglichen ist.

Wenn dagegen die Uhr bei Wiedereinsetzen des Empfanges etwas nachgeht (Bild 10, unten), dann arbeitet die Gangsteuerung nur kurzzeitig auf „langsam", da das Gang-Flipflop durch den Istwertimpuls immer dann weitergeschaltet wird, wenn es die Minutenkennung gerade auf „1" geschaltet hat.

Das beschriebene Prinzip gestattet eine Korrektur selbst noch bei Gangfehlern von ±15 s, die jedoch normalerweise auch bei Werken mittlerer Qualität erst nach mehrtägigen Empfangsunterbrechungen auftreten dürften. Auch wenn bei Inbetriebnahme die Uhr mit einem Synchronisationsfehler von einigen Sekunden eingeschaltet oder angelassen wird, regelt sich dieser Fehler in der ersten Betriebsstunde von selbst aus.

Wenn man die bei normalen Empfangsbedingungen mögliche Nachführgenauigkeit von etwa 100 ms tatsächlich ausnützen will, muß man die Oszillatorspulen des Istwertgebers so anbringen, daß die Schwingungen genau zum richtigen Zeitpunkt aussetzen. Dabei ist zu beachten, daß bei DCF 77 die

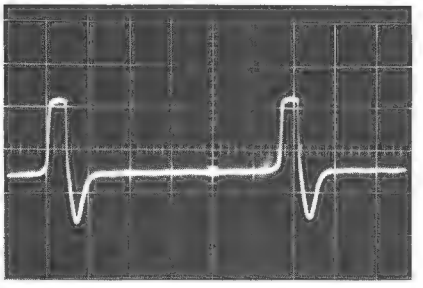


Bild 13. Spannungsverlauf an der Erregerspule des transistorgesteuerten Uhrwerkes

Minutenkennung kurz vor dem Minutenende empfangen wird, bei den anderen Zeitzeichensendern aber erst danach.

Oszillator des Istwertgebers

Beim Oszillator (nach Bild 11) wird der Kollektorkreis T8 durch L4 und C9 auf etwa 120 kHz abgestimmt. Er arbeitet somit oberhalb des Empfangsbereiches und kann auch keine durch Oberwellenmischung bedingten Störungen erzeugen. Für beide Spulen wurden Ferrit-Rohrkerne (Ferroxcube 3B oder Siferrit N22) von etwa 4 mm Außendurchmesser verwendet, Kernlänge 7 mm bei L4 und 4 mm bei L5, Bewicklung mit 0,05 CuL, 600 Windungen für L4 und 200 für L5.

Der Luftspalt zwischen den Kernen ist so einzustellen, daß die Schaltung bei dem zu erwartenden Minimalwert der Betriebsspannung, 1,2 V, gerade noch schwingt. Bei Speisung mit 1,6 V ist dann nachzuprüfen, ob die Schwingungen bei Einführen einer Aluminiumfolie, etwa 5 mm breit, auch aussetzen.

Das logische Istwertsignal wird nach Gleichrichtung mit D2 und Formverstärkung mit T9 erhalten. Bei manchen Uhren ist die Fortbewegung des Sekundenzeigers mit einigem Zittern verbunden. Um dadurch bedingte Mehrfachimpulse zu vermeiden, wurde der Glättungskondensator C12 entsprechend reichlich bemessen. Die Leistungsaufnahme der Schaltung in Bild 11 beträgt etwa 5 µW.

Gang-Flipflop

Da integrierte Flipflops genügend geringer Leistungsaufnahme nicht zur Verfügung stehen, wurde die in Bild 12 dargestellte Diskretschaltung verwendet. Sie enthält zunächst den Trigger T10, T11, der die Flanken des über R17 angelegten Istwertimpulses soweit versteilert, daß die nachfolgende bistabile Kippschaltung (T12, T14) damit angesteuert werden kann.

Der von den Minutenmarken angesteuerte Set-Eingang liegt an der Basis von T13. Durch ihn wird der Ausgang der Schaltung in die logische Stellung „1" gezwungen, die hier der Gangsteuerung „langsam" entspricht.

Eine solche Gangsteuerung ist grundsätzlich bei allen Arten von Uhren möglich, notfalls durch einen auf die Justierung wirkenden Stellmotor oder durch eine elektromechanische Vorrichtung, die ein Uhrenpendel gegen eine Blattfeder prellen läßt. Falls es dabei wünschenswert sein sollte, mit einer logischen „1" die Schaltstellung „schnell" auszulösen, dann genügt es, den Kollektor von T13 an die Basis von T12 zu führen. Da bei derartigen Steuerungen von Großuhren meist höhere Speiseleistungen zur Verfügung stehen, ergeben sich auch andere Varianten, auf die hier nicht eingegangen werden kann, da nur vom praktisch Erprobten berichtet werden soll.

Gangsteuerung für Transistoruhr

Für das Mustergerät wurde eine Transistoruhr verwendet, die unter Lizenz „ATO" hergestellt wird und mit einem rotierenden Magnetteller arbeitet. Die beschriebene Schaltung dürfte jedoch auch für mit ähnlichen Prinzipen arbeitende Uhren brauchbar sein, da die Erregerspule nur zweipolig, also ohne Beschaltung etwaiger Abgriffe oder Hilfsspulen, verwendet wird. Zunächst vorgenommene Versuche einer Gangsteuerung über die Betriebsspannung zeigten, daß die Uhren auch bei vom Nennwert abweichenden Spannungswerten genau gehen und somit eine solche Art der Steuerung nicht nötig ist.

Eine Verlangsamung des Ganges wird dagegen möglich, wenn man mit phasenverzögerter Erregung arbeitet. Diese Möglichkeit erläutert das Oszillogramm in Bild 13, das an der Erregerspule der mit ihrem Originaltransistor bestückten Uhr aufgenommen wurde. Jedesmal, wenn der am Teller befestigte Dauermagnet an der Erregerspule vorbeigleitet, wird ein schwacher positiver Impuls ausgelöst, dem ein stärker negativer Impuls folgt. Letzter entspricht der Leitphase des PNP-Transistors der Uhr, und diese Leitphase dauert etwa 12 ms bei einer Periodendauer von 200 ms. Wenn man den

Bild 14. Diese Gangsteuerung arbeitet mit einer Phasenschiebung, mit der die Laufgeschwindigkeit des Werkes verrringert werden kann

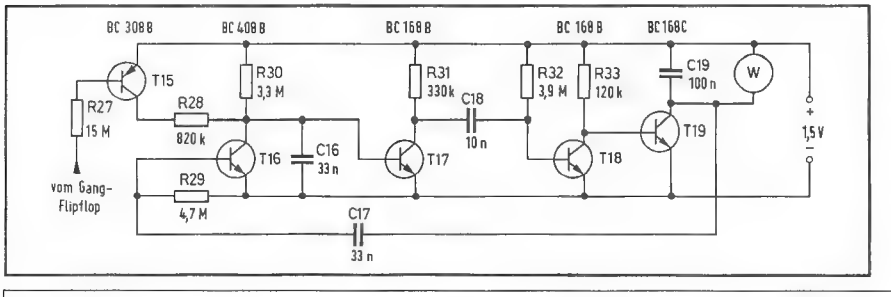
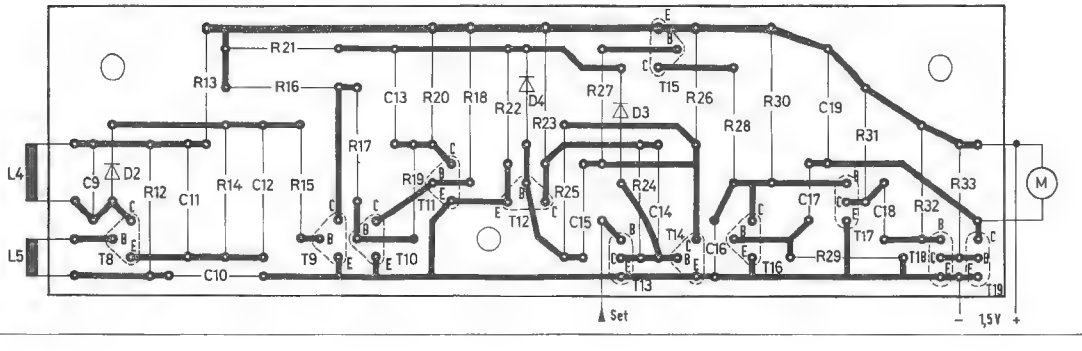


Bild 15. Printplatte für die Schaltungen der Bilder 11, 12 und 14



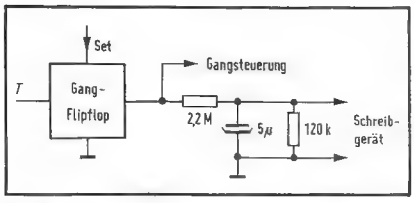


Bild 16. Bei den Betriebsaufzeichnungen zur Umformung von Impulsdauern in Amplitudenwerte benutzter Integrationskreis

Transistor nun nicht in dem Augenblick leitend werden läßt, in dem die in die Spule induzierte Spannung dies verlangt, sondern erst etwas später, dann kann man den Lauf des Werkes verlangsamen.

Bild 14 zeigt die hierfür verwendete Schaltung. Die in Bild 13 sichtbaren positiven Impulse werden vom Werk W abgenommen und über C17 an die Basis von T16 geführt. Dieser Transistor wird kurzzeitig leitend und entlädt C16. Danach wird sich C16 wieder aufladen, entweder langsam über R30 oder, bei „0" am Ausgang des Gang-Flipflops, etwas rascher durch Zuschalten von R28 über T15. Nach einer durch diese Umschaltung veränderlichen Zeitspanne wird die Ladung an C16 die Basisschwelle von T17 erreichen und dort einen Impuls auslösen, der nach zeitlicher Begrenzung durch C18 und nach Verstärkung durch T18 und T19 zur erneuten Erregung des Werkes benutzt wird.

Da dieses Verfahren nur eine Verlangsamung des Werkes gestattet, ist dieses zunächst bei Gangstellung „schnell" auf ein Vorgehen von etwa 30 s am Tag (Periodendauer 199,93 ms) zu justieren. Bei Gangstellung „langsam" (T15 stromlos) ist dann ein Nachgehen von etwa 30 s am Tage (Periodendauer 200,07 ms) zu erwarten. Ein anderweitiger Abgleich ist durch entsprechende Bemessung von R28 und R30 möglich. Der Printplan in Bild 15 enthält außer der Werksteuerung (Bild 13) auch den Oszillator des Istwertgebers (Bild 11) und das Gang-Flipflop (Bild 12).

Eine endgültige Justierung des Uhrwerkes ist erst vorzunehmen, wenn die gesamte Schaltung fertiggestellt ist. Wenn man dann den Empfänger durch Kurzschließen der Antennenspule außer Betrieb setzt, arbeitet die Uhr mit mittlerer Geschwindigkeit, da der Istwertgeber dann ständig zwischen „schnell" und „langsam" hin- und herschaltet. Man kann dann das Werk so genau wie möglich justieren, wobei zu beachten ist, daß bei mittlerer Umgebungstemperatur gearbeitet wird.

Die Leistungsaufnahme der Gesamtschaltung beträgt etwa 75 µW und ist damit geringer als die des Uhrwerkes. Eine Betriebsdauer von einem Jahr kann erreicht werden, wenn eine Batterie benutzt wird, die etwas größer ist als die ursprünglich für das Werk vorgesehene.

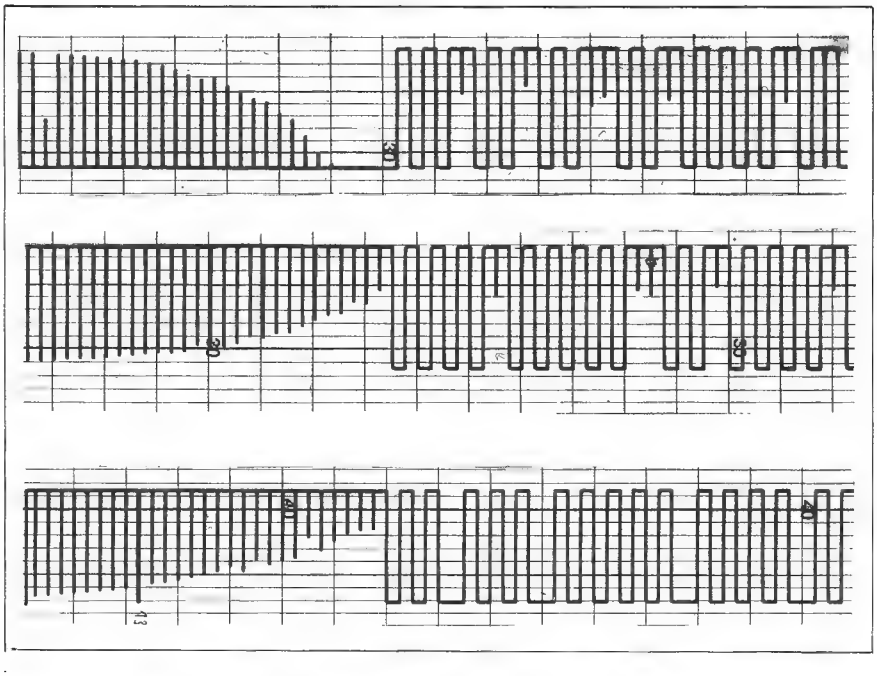


Bild 17. Einregelvorgang bei anfänglichem Vorgehen der Uhr (oben) und bei anfänglichem Nachgehen (Mitte). Im unteren Diagramm zeigt die Uhr eine Eigentendenz zum Vorgehen

Betriebsbeobachtungen

Langfristige Betriebsbeobachtungen sind möglich, wenn man einen Kurvenschreiber an den Ausgang des Gang-Flipflops legt. Günstig ist dabei die Zwischenschaltung des in Bild 16 dargestellten Filters, das die Ausgangsimpulse des Flipflops integriert, wodurch bei kurzen Impulsen eine nur teilweise Auslenkung des Schreibgerätes erhalten wird.

Bild 17 oben zeigt eine erste mit Beschaltung erhaltene Aufzeichnung (Papiergeschwindigkeit 4 min je Teilstrich). Die Uhr wurde etwas verfrüht angeschaltet, deshalb geht während der ersten 30 min das Gang-Flipflop immer nur kurzzeitig in die Stellung „1", die hier der Gangart „schnell" entspricht. Nach Erreichen des Synchronismus schaltet das Flipflop zunächst fünf Minuten zwischen „schnell" und „langsam" hin und her, in der sechsten Minute aber wieder auf „schnell" zurück. Die Eigengeschwindigkeit des Werkes ist hier also etwas zu gering, was auch an anderen Stellen der Aufzeichnung durch wiederholte Rückschaltungen auf „schnell" zum Ausdruck kommt. Diese Rückschaltungen verlaufen nicht in regelmäßigen Abständen, da die zeitliche Lage der Minutenkennung durch den Inhalt der Zeitinformation und auch durch Empfangsstörungen etwas verschoben werden kann. Die Unregelmäßigkeiten in der 6. und in der 66. Minute entstehen durch die seinerzeit stündlichen Rufzeicheneinblendungen.

Bild 17 Mitte zeigt eine Aufzeichnung, zu deren Beginn die Uhr etwas nachgeht. Nach Erreichen der Synchronisation treten wieder, wie in Bild 17 oben, ab und zu Rückschaltungen auf „schnell" auf. Bei ebenfalls anfänglichem Nachgehen zeigt Bild 17 unten den Fall einer zu hohen Eigengeschwindigkeit des Werkes, die durch mehrfaches zweiminütiges Verharren auf „langsam" ausgeglichen werden.

Mit derartigen Aufzeichnungen läßt sich die Uhr sehr genau auf die Mitte des Mitnahmebereiches justieren, auch gestatten sie, Temperaturabhängigkeiten festzustellen. Das Mustergerät ist bereits seit zwei Jahren in Betrieb und brauchte auch nach dem Batteriewechsel nicht nachgestellt zu werden, da das durch die Unterbrechung verursachte Nachgehen so gering blieb, daß es sich von selbst wieder ausregeln konnte. □

Meldungen über neue Hilfsmittel

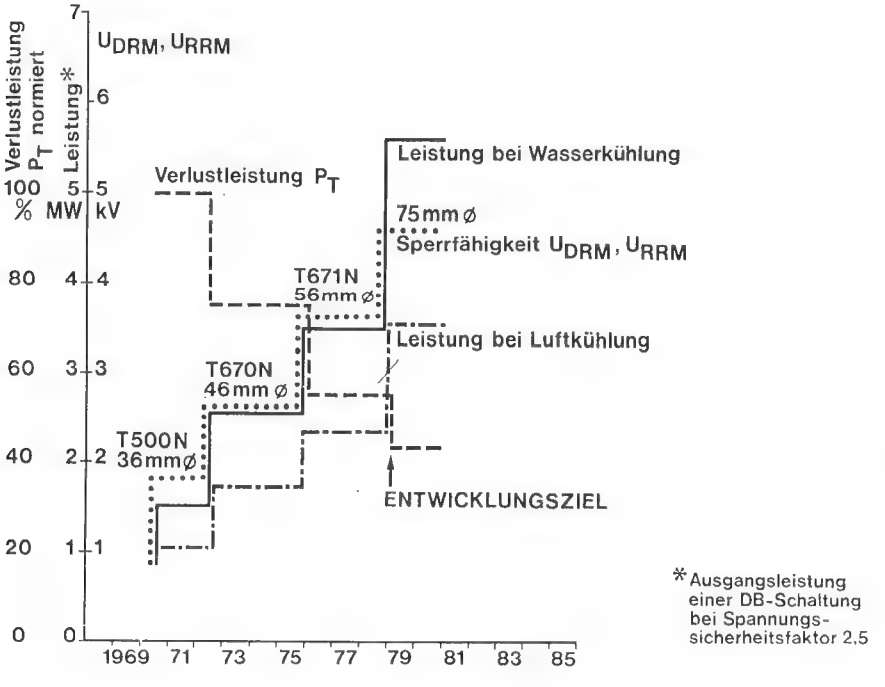
Störschutz zum Stecken. Für ortsveränderliche Geräte, wie Tischrechner, Büromaschinen und Meßgeräte, liefert Siemens jetzt Funk-Entstörfilter (B 84 104), die in Europa-Stecker integriert sind. Die Filter sind in sieben Bauformen (1 A bis 6 A) zu haben. Schutz besteht gegenüber Störspannungen aus dem Gerät und Einzelimpulsen aus dem Netz.

Thyristoren

Stetige Entwicklung zu höheren Leistungen und Frequenzen

Thyristoren haben sich in den vergangenen 15 Jahren zu Schlüsselkomponenten der modernen Starkstromtechnik entwickelt. Diese steuerbaren Stromventile der Halbleitertechnik zeichnen sich dadurch aus, daß sie einen Stromdurchgang auf einen äußeren Zündimpuls hin freigeben können. Sie sperren wieder, sobald der Strom unterbrochen wird oder, im Falle von Wechselstrom, sich umkehrt. Moderne Ausführungen erlauben auch willkürliches Abschalten. Thyristoren dienen unter anderem dazu, Gleich- in Wechselstrom oder Wechsel- in Gleichstrom umzuwandeln. Die Möglichkeit, Ströme mit Hilfe von Thyristoren gleichsam in Pakete unterschiedlich schneller Folge aufzuteilen, die dem Verbraucher zugeführt werden, bedeutet auch, daß sowohl die elektrische Leistung als auch die Frequenz willkürlich gesteuert werden kann.

Bild 1. Die Entwicklung der Sperr- und Leistungsfähigkeit von Hochleistungsthyristoren in diesem Jahrzehnt



In der Antriebstechnik haben Thyristoren einen bedeutsamen Wandel bewirkt. Zu den vielleicht auffälligsten Folgen gehört, daß Asynchronmotoren in jedem Drehzahlbereich, also auch beim Anfahren, mit voller Leistung betrieben werden können. Thyssen-Rheinstahl hat auf dieser Grundlage eine neue Klasse von Komfort-Aufzügen entwickelt, die von thyristorgesteuerten Linearmotoren angetrieben werden. BBC-Henschel und AEG-Telefunken haben die ersten Lokomotiven mit thyristorgeregelten Asynchronmotoren ausgeliefert, die als eine neue Generation im Lokomotivbau gelten.

Ähnliche Entwicklungen werden von Siemens im Straßenbahn- und von AEG-Telefunken im U-Bahn-Bau verfolgt. Nicht zuletzt werden auch die Transrapid-Schwebefahrzeuge von MBB und Krauss-Maffei von thyristorgeregelten Asynchron-Linearmotoren angetrieben. Es gibt keinen wichtigen Namen in der Elektrotechnik, der noch den Thyristor vernachlässigte.

Thyristoren werden zur Strahlablenkung in Farbfernsehgeräten und in elektronisch geregelten Heimwerker-Bohrmaschinen eingesetzt. In Elektroauto-Entwürfen, beispielsweise von Bosch, ermöglichen sie die Rückgewinnung von Bremsenergie. Sie schalten sehr starke Ströme in Elektrolyseanlagen und modernen Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen. Der Leistungsbereich, in dem sie heute angewendet werden, reicht von vielleicht einem bis zu mehr als einer Milliarde Watt. Die Frequenzen, die sie schalten, erstrecken sich von Null, also Gleichstrom, bis zu etwa 20 000 Hertz.

Zu den heutigen Entwicklungsschwerpunkten, so K.-H. Ginsbach und D. Silber auf einer Presseveranstaltung der AEG-Telefunken, gehören vor allem das Hinausschieben der Anwendungsgrenzen des Thyristors, das heißt der Strombelastbarkeit, der Leistung und der Schaltfrequenz. Weitere Anstrengungen gelten der Integration der Thyristorschaltungen, das heißt, der Zusammenfassung des eigentlichen Thyristors und seiner Hilfsschaltungen auf einer Siliziumscheibe, sowie verbesserten Zündverfahren.

Zum Beispiel läßt sich die zu schaltende Leistung steigern, indem die Sperrfähigkeit des Thyristors erhöht wird, mit der zugleich der elektrische Wirkungsgrad steigt. Hier sind bereits beachtliche Fortschritte erzielt worden: Während 1970 die Sperrfähigkeit bei 1800 Volt lag, sind heute 3500 Volt erreicht. Ginsbach nimmt an, daß sie bis 1979 auf 4600 Volt steigen wird. Voraussetzung dafür

waren und sind Silizium-Einkristalle höchster Kristallperfektion von immer größerem Durchmesser.
In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Anforderungen von Schwachstrom- und Starkstromtechnik. Einkristalle großer Durchmesser gibt es längst, jedoch nicht in der für die Starkstromtechnik erforderlichen Vollkommenheit. Bei der Produktion von Transistoren oder integrierten Schaltungen der Schwachstromtechnik können Fehlstellen im Kristall hingenommen werden. Wo sie in den Scheiben auftreten, die aus dem Einkristall gesägt werden, ist das betroffene Halbleiter-Bauelement zwar unbrauchbar, nicht aber die hunderte oder tausende gleichartiger Bauelemente auf derselben Scheibe. Bei großflächigen Thyristoren, die eine ganze Scheibe ausmachen, liegen die Dinge anders. Für sie zählen die elektrischen Eigenschaften der Scheibe als ganzes, so auch beim Sperrvermögen. Kristallfehler beeinträchtigen sie.

Aus demselben Grunde werden extreme Anforderungen an die Gleichförmigkeit der Dotierung über die gesamte Siliziumscheibe gestellt. Dotiert wird üblicherweise mit Phosphoratomen. Das Problem ist alut Ginsbach bei AEG-Telefunken seit 1974 gelöst, zwei Jahre früher als in den Vereinigten Staaten. Die gewählte Lösung ist das Bestrahlen der Siliziumscheiben mit Neutronen aus einem Kernreaktor. Sie wandeln Silizium- in Phosphoratome um. Auf diese Weise läßt sich eine sonst unerreichbare, sehr gleichmäßige und exakt einstellbare Dosierung gewährleisten.
Mit steigendem Thyristor-Durchmesser erlangt freilich eine andere Schwierigkeit Bedeutung: Der Zündimpuls breitet sich in der Scheibe nur mit etwa 50 Meter je Sekunde aus. Die stromführende Fläche wächst also verhältnismäßig langsam. Bei hohen Frequenzen kann das bedeuten, daß bis zur Sperrrung nur ein Teil des Thyristors stromführend geworden ist. Dieses Problem ist durch die Entwicklung verzweigter Steuerkontaktbahnen anstelle eines einziges Steuerkontaktes ausgeräumt worden.

Ebenfalls für hohe Frequenzen gewinnt auch die Freiwerdezeit Bedeutung. Darunter wird die Zeit verstanden, die nach einem Stromdurchgang verstreichen muß, bis er wieder mit Sperrspannung beansprucht werden darf. Vor Ende der Freiwerdezeit würde der Thyristor auch ohne einen Zündimpuls wieder einschalten, weil dann noch nicht alle Ladungsträger vom vorherigen Durchlaßstrom ausgeräumt sind. Diese Freiwerdezeit läßt sich durch Einbringen von Gold verkürzen – ein Goldatom auf eine Milliarde Siliziumatome –, wobei allerdings die gleichförmige Verteilung der Goldatome Schwierigkeiten bereitet. Wie Ginsbach angibt, sind wesentlich bessere Ergebnisse durch Bestrahlen des Thyristors mit energiereichen Elektronen aus kleinen Teilchenbeschleunigern erzielt worden. Die Elektronen

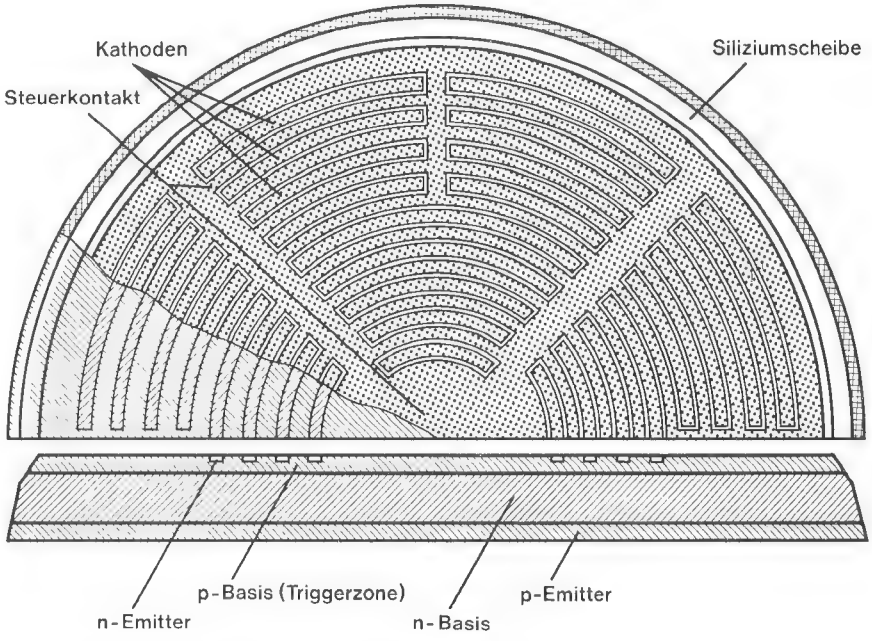
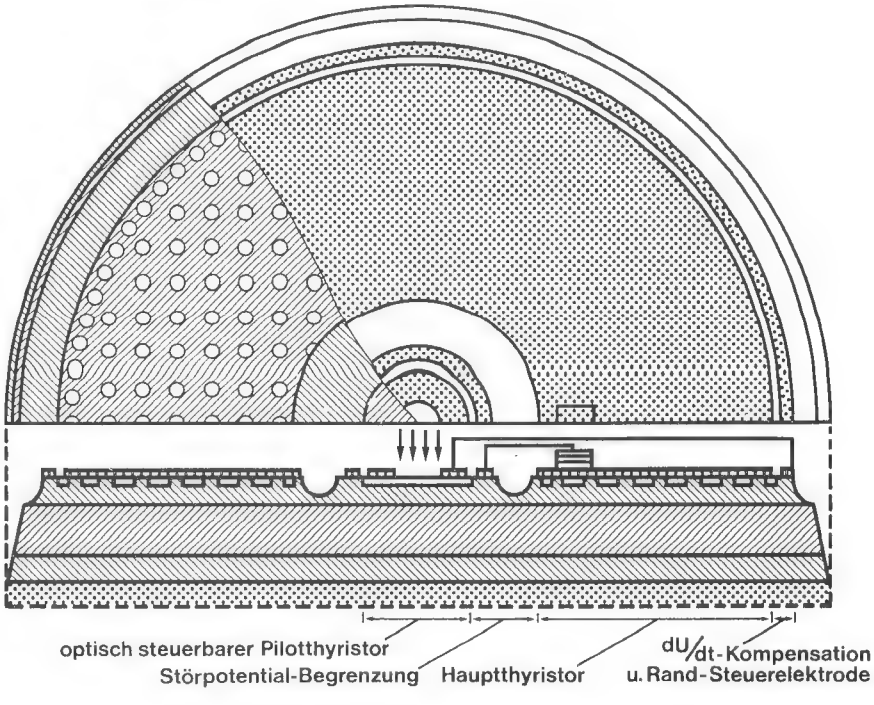


Bild 2. Labormuster eines „gate-turn-off"-Thyristors (GTO)

erzeugen im Kristallgitter Leerstellen, sogenannte Rekombinationszentren, die Ladungsträger aufnehmen und deren Verteilung sehr gleichmäßig und exakt kontrollierbar ist.

Die Freiwerdezeit läßt sich nochmals verringern, wenn man die Polarität der verzweigten Steuerelektrode umkehrt: Während der positive Steuerstrom Ladungsträger in die Basiszone des Thyristors injiziert und damit

Bild 3. Schematisch dargestellte Struktur eines optisch steuerbaren Leistungsthyristors (Bilder: Verfasser)



den Einschaltvorgang auslöst, saugt ein negativer Steuerstrom nach dem Abschalten Ladungsträger ab. Die Freiwerdezeit wird dadurch auf etwa ein Drittel der ohne diese Technik möglichen Zeit verkürzt. So ergeben sich sehr schnelle Thyristoren, deren internationale Bezeichnung GATT (gate-assisted turn-off-Thyristor) auf das Absaugen der Restladungsträger durch die Steuerelektrode hinweist. Seit 1975 ist AEG-Telefunken weltweit der einzige Hersteller. Bewältigt ist die Entwicklung rückwärtsleitender Thyristoren, die in der gegenüber dem Normalen umgekehrten Stromrichtung schalten. Sie werden bereits zu Millionen für Ablenkmittel der Farbfernsehgerätetechnik geliefert. In der Entwicklung befindet sich bei AEG-Telefunken noch der GTO-Thyristor (gate turn-off), der über verzweigte Steuerkontakte (gate) nicht nur beliebiges Einsondern auch willkürliches Abschalten erlaubt.

Bei rückwärtsleitenden Thyristoren ist bereits eine zusätzliche Diode notwendig, die nach dem heutigen Stand auf die Siliziumscheibe des Thyristors integriert werden kann. Bei GTO-Thyristoren läßt die Integration in den kommenden Jahren noch beachtliche Fortschritte erwarten, die sich vor allem in Vereinfachung der Schaltungstechnik und erhöhter Zuverlässigkeit auswirken werden. Beim heutigen Stande der Technik erscheint es jedoch noch störend, daß der Zündimpuls für den Thyristor ein elektrischer Impuls ist. Dadurch werden der zu schaltende Lastkreis und der schaltende Steuerkreis miteinander gekoppelt. Dergestalt können Störungen im Lastkreis, wie sie vielleicht durch andere Schaltvorgänge erzeugt werden, auf den Steuerkreis übertragen werden. Dadurch kann in komplexen Anlagen der Schaltablauf empfindlich gestört werden. Bis zu einigen Kilovolt wird der Steuerkreis heute durch einen eingeschalteten Transformator entkoppelt. Das Verfahren gewährleistet aber keine völlige Trennung. Bei höheren Spannungen muß derzeit noch jedem Thyristor ein eigener Steuergenerator zugeordnet werden. Jeder dieser Steuergeneratoren erhält seine Schaltbefehle mittels eines lichtempfindlichen Empfänger-Bauelements über ein Glasfaserkabel in Form infraroter Lichtimpulse einer Laserdiode. Damit ist zwar eine zuverlässige Trennung erreicht, der Aufwand aber beträchtlich.

Deshalb liegt es nahe, den Thyristor direkt durch Licht anzusteuern. Arbeiten in dieser Richtung, gefördert durch das Bundesforschungsministerium, haben die Entwicklung von Prototypen ermöglicht, die in zwei Klassen aufgeteilt werden können. Einerseits können die Lichtimpulse auf einen Pilot-Thyristor wirken, der dann den Hauptthyristor steuert. Andererseits sind auch direkt lichtgezündete Hauptthyristoren entwickelt worden. In beiden Fällen wird die Lichtempfindlichkeit des Siliziums ausgenutzt, die bereits für die Herstellung von Solarzellen Anwendung gefunden hat. Allerdings mußte die Lichtempfindlichkeit in der Steuerkontaktzone dazu mehr als verhundertfacht werden. Die Schwierigkeiten des Vorhabens werden durch die Angabe erläutert, daß Lichtimpulse von wenigen tausendstel Watt elektrische Leistungen bis in den Bereich von Millionen Watt steuern müssen. Dr. W. Baier

Kurzberichte über neue Bauelemente

Miniatur-Potentiometer

Höchsten Ansprüchen genügt ein Cermetpotentiometer der Firma Mentor (Cermetpotentiometer haben als Widerstandsbahn eine besonders widerstandsfähige Schicht aus den Komponenten Keramik und Metall). Das Potentiometer hat einen Körperdurchmesser von 9,5 mm und eine Gehäusetief von 12 mm. Es ist korrosionsgeschützt, wasserdicht und hat folgende technische

Miniatur-Potentiometer von Mentor

Daten: Betriebsspannung bis 300 V, Belastung bis 1 W bei +70 °C, Drehwinkel 280° ± 5°, Isolationswiderstandminimal 100 MΩ bei + 25 °C, Widerstandstoleranz ±10%, Lebensdauer 25000 Zyklen unter Last. Lagermäßig geführt werden die Potentiometer in der Widerstandsreihe nach DIN 41450 mit den passenden Knöpfen, Skalen und Befestigungsmuttern.

Ultraschall- u. Infrarot-Fernbedienungs-Geber - Prüfempfänger Polymess I

Das einzige Geberprüfgerät für **alle** Gebertypen.

Frequenz- u. Reichweiteprüfung bei allen Geberfunktionen u. Codierungsarten ohne zusätzliche Meßgeräte.

Von den Zentralkundendiensten führender Gerätehersteller getestet u. für die Prüfung ihrer Fernbedienungs-Geber empfohlen.

Mit Polymess I sparen Sie Arbeit, Zeit u. Geld.

Ein Meßgerät, das in Ihrer Werkstatt noch fehlt.

Mit unserer Sonderpreisaktion wollen wir Ihnen die Anschaffung erleichtern.

Wir liefern durch Nachnahmeversand mit Rückgaberecht innerhalb 14 Tagen oder Bezug über den Fachgroßhandel. Ausführliches Prospekt können Sie kostenlos anfordern.

Vertretung für die Schweiz:
Fa. Donauer AG 6403 Küssnacht a.R.

POLYTECHNIK GMBH MÜNCHEN
Abt. Meßgeräte
Agnes-Bernauer-Straße 88 · 8000 München 21
Telefon (089) 58 59 20

Leicht u. handlich, batteriebetrieben. Auch für künftige Gebertypen geeignet
1 Jahr Garantie

DBP und
DBGM angemeldet

Achtung! Sonderpreisaktion
für Bestellungen bis 28. 2. 1978
Statt 479,50, unser jetziger
Aktionspreis für Polymess I mit Bereitschaftstasche **388,– DM** + Mwst.
Sie sparen über 90,– DM
Bestellen Sie sofort, Auslieferung erfolgt in der Reihenfolge des Auftragseinganges.

Uhren/Rechner-Modul aus zwei CMOS-LSI-Chips

National Semiconductor kombiniert zwei programmierbare, taschenrechnerorientierte CMOS/LSI-Halbleiter-Chips mit der Bezeichung MM 58101 und MM 58102 so, daß man ein Rechner/Uhren-Modul erhält. Ergänzt man den Modul durch LCD-Anzeige und Tastenfeld, so ist diese Einheit klein genug für das Handgelenk. Die Anzeige ist normalerweise sechsstellig und zeigt bei Uhrbetrieb Stunden, Minuten, Sekunden oder, nach Aufruf, Datum an. Bei Rechenvorgängen kann man noch zusätzlich 6 Stellen aufrufen. Die Miniaturtasten werden doppelt genutzt und können 36 Funktionen schalten. Der Rechner hat trigonometrische und logarithmische Funktionen sowie Speicherfunktionen. Potenzieren, berechnen von Pi, Registeraustausch und Reziprokwertbildung sind möglich.
Der MM 58101 dient als Steuer-ROM und enthält einen 16-Byte-Speicher, ein 11-bit-Programmzählregister mit zwei 11-bit-Adressenregistern, einen 32-Kbit-Abwärtszähler, einen 32-kHz-Quarzeingang mit 1-Hz-Ausgang.
Der 58102 dient als Speicher- und Prozessorelement. Er enthält einen CMOS-Schreib-Lese-Speicher für 384 bit, einen 4-bit-Binäraddierer mit Akkumulator, ein Flip-Flop und für die Anzeige: programmierbares Logik-Array mit 84 Latch-Ausgängen und Spannungsverdoppler.
Der Festwertspeicher (ROM) kann für verschiedene Rechnerversionen umprogrammiert werden.
Man kann die Chips auch für andere Aufgaben verwenden, zum Beispiel: Überwachung, Meßtechnik, Steuerungen, Registrieren oder Wiegen.

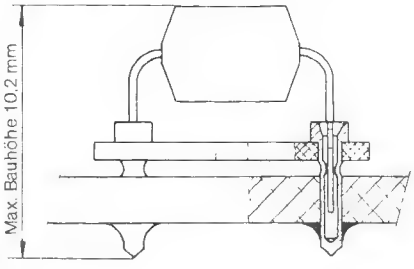
ICs für Schaltnetzteile

Die Stromversorgung von Farbfernsehgeräten übernehmen häufig Schaltnetzteile. Valvo bietet hierfür zwei integrierte Schaltungen an. Die TDA 3060 wird von dem Zeilenoszillator-IC TDA 2590/91 gesteuert. Aus der TDA 3060 entnimmt man die Steuerspannung für den Schalttransistor. Das vorgeschlagene Schaltungskonzept hat verschiedene Vorteile. Es bietet Schutz gegen zu kleine Speisespannung, Überstrom, Überspannung und Störungen aus dem Regelteil. Der Steuerimpuls für den Zeilenendstufen-Transistor kann der Schaltung direkt entnommen werden. Stand-by-Betrieb und Ein-Ausschalten über Fernbedienung ist möglich. Grundsätzlich haben bei Netzteilen dieser Art die meisten Bauelemente kein Netzpotential. Somit entfallen die Probleme, die auftreten, wenn man im geerdeten Stromnetz mit geerdeten Meßgeräten an Farbfernsehgeräten arbeitet.

DIL-Sockel

Amphenol-Tuchel bietet flache Sockel aus glasfaserverstärktem Epoxydharz mit gedrehten Kontakten für steckbare Bauteile wie ICs an, die eingelötet 2,1 mm über die

Schemazeichnung des Sockels (Amphenol-Tuchel)



Platine hinausragen. Übergangswiderstände von 8 mΩ bei vergoldeten und 15 mΩ bei verzinnten Kontakten werden erreicht mit 20 mV und 50 mA. Benachbarte Kontakte haben eine Kapazität von bis zu 1 pF.

Meldungen über neue Bauelemente

LED für Frontplatten. Leicht montieren lassen sich spezielle Leuchtdioden der Roederstein GmbH. Man bohrt jeweils ein Loch in die Frontplatte und preßt die Leuchtdioden hinein. Die Reihe SEL-102, SEL-103, SEL-104, SEL-105, SEL-302 und SEL-303 gibt es für unterschiedlich dicke Frontplatten mit 2,5 und 4 mm langen Zapfen in den Farben Rot und Grün, wahlweise klar oder diffus.
Präzisionselement 2,5 V. National entwickelte einen integrierten Baustein für eine 2,5-V-Referenzspannungsquelle. Das Referenzelement ist grundsätzlich als zweipoliges Bauelement zu betrachten mit einem dynamischen Widerstand von 0,6 Ohm. Über einen dritten Anschluß können Durchbruchspannung und Temperaturverhalten eingestellt werden. Bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 70 °C ändert sich die Spannung im Mittel um 2,5 mV und maximal um 6 mV. Geliefert wird das Element für verschiedene Betriebstemperaturbereiche: LM 136 für -55 °C bis +125 °C, LM 236 für -25 °C bis +85 °C und LM 336 für 0 °C bis +70 °C.
Ein-Chip-Mikrocomputer. Texas Instruments ergänzt die TMS-Mikrocomputer-Familie, die inzwischen 18 verschiedene CPUs zählt. Mit den Typen TMS 1000 NLC und TMS 1200 NLC kommen Ein-Chip-Mikrocomputer in CMOS-Technologie auf den Markt. Typische Eigenschaften in Stichworten: Versorgungsspannung 5 V, Leistungsaufnahme 15 mW, Befehlszykluszeit 6 µs.

Ausbreitung von Funkwellen

Wiederkehr der Nordlichter?

Satellitenbauern, Funkamateuren und Jedermannfunkern mögen die nächsten Jahre manche Überraschung bescheren, glaubt Dr. Howard Sargent. Der Chef-Sonnenbeobachter der Nationalen Ozean- und Atmosphärenbehörde der Vereinigten Staaten verficht die Ansicht, daß der gerade beginnende elfjährige Sonnenzyklus einer der aktivsten der letzten Jahre sein wird. Besonders häufige und starke Sonnenflecken und Sonnenausbrüche werden seines Erachtens die obere Erdatmosphäre so beeinflussen, daß sich besonders im Kurzwellenbereich höhere Sende- und Empfangsreichweiten erwarten lassen.
Während die verbesserten Ausbreitungsbedingungen für Funkwellen bei Amateurfunkern willkommen sein mögen, können sie sich im Jedermannfunk als eine Last entpuppen. Hier besteht die Gefahr, daß die höheren Reichweiten auf den ohnehin schon überbelegten Kanälen des 11-Meter-Bandes ein heilloses Durcheinander schaffen. Die Gefahr ist zwar in den Vereinigten Staaten größer als in der Bundesrepublik, da in den USA zwei Watt, in der Bundesrepublik aber nur 0,5 Watt Sendeleistung im Jedermannfunk zugelassen sind. Die kräftigsten Störungen dürften hier von unzulässig mit „Nachbrennern" verstärkten Geräten ausgehen.
Betreibern von Fernmeldesatelliten mag die Aussicht auf eine verstärkte Sonnentätigkeit gleichfalls nicht unbedingt willkommen sein. Da alle heute arbeitenden Weltraumgeräte nach dem Ende der fünfziger Jahre und später gebaut wurden, mögen die Konstrukteure angesichts der seither geringen Sonnentätigkeit auf besondere Schutzmaßnahmen gegen sehr hohe Teilchenströme von der Sonne in ihren Entwürfen weniger Wert gelegt haben. Das mag vor allem eine verringerte Lebensdauer der Solarzellenbatterien bedeuten, die die elektrische Energie für die Satellitensysteme liefern.
Nachtschwärmer dürfen sich dagegen auf ein Schauspiel freuen, das in den letzten Jahrzehnten selten war: Nach starken Sonnenausbrüchen verlagert sich der Nordlichtgürtel der Erde südwärts, so daß diese Himmelserscheinung auch wieder in unseren Breiten zu sehen wäre. Amateurfotografen

können dann der Wissenschaft sogar einen Dienst erweisen. Die Forscher des Max-Planck-Instituts für Aeronomie in Lindau/Harz haben schon in früheren Perioden starker Sonnentätigkeit dazu aufgerufen, ihnen für ihre Untersuchungen Nordlichtaufnahmen zur Verfügung zu stellen. Um verwertbar zu sein, müssen die Bilder freilich auch durch Angaben über Ort, Himmelsrichtung, Datum und Uhrzeit der Aufnahme ergänzt werden. Dann können sich aus ihnen Auskünfte über die längst noch nicht voll geklärten Wechselwirkungen zwischen Sonne und Erde ergeben. Dr. W. Baier

Hochschulen

Informationssystem zur Forschungsförderung

Dr. Ulrich Dürr, Gießen
Dr. Steffen Richter, Darmstadt

An einigen bundesdeutschen Hochschulen werden regelmäßig Informationen über Möglichkeiten der Forschungsförderung herausgegeben, nachdem die Forschungsreferenten einen Verbund ins Leben riefen. Inzwischen fragen immer mehr Hochschullehrer dort an, mit welchen Drittmitteln ein bestimmtes Forschungsvorhaben finanziert werden kann.

In einer zunehmend technisierten Welt ist Forschung, die sich mehr denn je spezialisieren muß, in den meisten Fällen nicht ohne erhebliche Mittel denkbar. Im industriellen Bereich werden diese nach entsprechenden Kosten-Nutzen-Abwägungen für notwendige Projekte in der Regel auch zur Verfügung gestellt. Erheblich mehr Schwierigkeiten haben jedoch die in der Hochschulforschung Tätigen, deren Forschung in den meisten Fällen keinen unmittelbaren praktischen Bezug hat, die deshalb oft keine Nützlichkeitsargumente für sich geltend machen können.

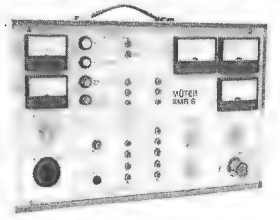
Gemäß dem ihnen vom Staat, ihrem Arbeitgeber, erteilten Auftrag, das jeweilige Fachgebiet in Forschung und Lehre zu vertreten, erwarten die Forscher an den Hochschulen, daß der Staat ihnen in Form einer „Grund- oder Mindestausstattung" die benötigten Mittel zur Verfügung stellt. Wegen der augenblicklichen Ebbe in den öffentlichen Kassen reichen diese jedoch in vielen Fällen nicht mehr aus, um einen normalen Forschungsbetrieb aufrecht zu erhalten (die gleichen Stellen, die den Begriff „Grundausstattung" prägten, waren bisher nicht einmal in der Lage, ihn zufriedenstellend zu quantifizieren). Die Forscher an den Hochschulen sind daher in zunehmendem Maße auf sogenannte Drittmittel angewiesen. Diese stehen zwar an vielen Stellen, wenn auch vielleicht nicht in ausreichender Menge, zur Verfügung, sie schränken aber in gewisser Weise die bisherige Praxis der Forscher ein: Sie müssen – was in der Hochschulforschung ein Novum sein dürfte – im voraus mit ausreichender Genauigkeit planen, der Arbeitsablauf hat sich nach Möglichkeit dem Plan anzupassen, und über die Verwendung der Mittel muß Rechenschaft abgelegt werden – alles Gegebenheiten, die mehr den Forschungsmanager als den introvertierten Forscher begünstigen.

Der „graue Markt" der Beziehungen

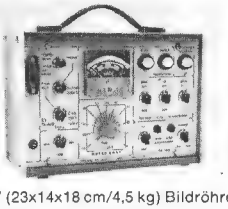
Wohl nicht ganz zu Unrecht werden von Zeit zu Zeit Stimmen laut, die forschungsfördernden Stellen vorwerfen, mit der Darstellung ihrer Förderungsmaßnahmen und -programme mehr publikumswirksame

Dr. U. Dürr ist Forschungsreferent an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Dr. St. Richter ist Forschungsreferent an der Technischen Hochschule Darmstadt. Die Darstellung wurde mit freundlicher Genehmigung der Redaktion aus der vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft herausgegebenen Zeitschrift „Wirtschaft und Wissenschaft", Heft 4/77, entnommen.

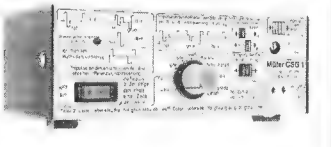
MÜTER BMR 6 MÜTER BMR 7 MÜTER CSG 1



Hergestellt mit der längsten Erfahrung in der Regeneriertechnik.



CSG 1 (5,5x14,5x19,5 cm/1,35 kg) Farbbalkensender mit 9 Testbildern.



BMR 6 (47x29x23 cm/15 kg) Meßplatz und Regenerierautomat für alle Bild- u. Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik und Kathodenlupe, Bildtest ohne Ablenkeinheit (DBPa.)
Preis DM 1794,– + MWSt.

BMR 7 (23x14x18 cm/4,5 kg) Bildröhren-Meß-Regenerator für alle Bild- und Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik; regeneriert problemlos und schnell; Adapterfach an der Rückwand;
Preis DM 499,– + MWSt.

50 % Zeitgewinn; schnelle Fehlersuche mit dem **CSG 1**, da eindeutiger Signalaufbau. Alle Impulsformen sind an der Front des **CSG 1** abgebildet.
Preis mit Abschwächer DM 790,– + MWSt.

Im Preis enthalten sind stets Adapter für ca. 50 Bildronrentypen, auch IN-LINE. Weitere Adapter für alle Bild- und Kameraröhren sind lieferbar.
NEU! 100 % Kathodenschutz durch neue Technik. **REGOTAKT, REGOMATIK** und **REGOCLOCK** steuern die Regenerier-Impulsgruppen in Abhängigkeit von der vorhandenen Kathoden-Barium-Masse. **ISOMATIK** beseitigt Schlüsse G 1-k (Festbrennen ist nicht mehr möglich).

Lieferung vom Hersteller oder durch den Großhandel

Ulrich Müter, Krikedillweg 38,
4353 Oer-Erkenschwick, Tel. (02368) 2053

Selbstdarstellung als auf die Bedürfnisse der Wissenschaftler abgestimmte Information zu betreiben. Eine solche Informationspolitik begünstigt den „grauen Markt" der Beziehungen, auf dem durch gezielte Vorabinformationen die für einzelne Programme verfügbaren Gelder möglicherweise schon längst vergeben sind, ehe das Programm offiziell verkündet wird.

Forschungsmanagern bereitet es unter diesen Umständen nicht allzuviel Schwierigkeiten, Drittmittel für die Arbeiten ihrer Institutionen einzuwerben. Sie wissen, „was läuft", haben ihre eingefahrenen Beziehungen und einen in den einschlägigen Wissenschaftskreisen bekannten Namen, der ihnen auch Aufträge und damit Mittel einbringt. Für weniger Eingeweihte und Anfänger ist es jedoch ein einigermaßen verwirrendes Spiel, wenn sie damit beginnen müssen, sich um Drittmittel zu bemühen.

Dem mehr oder weniger transparenten Angebot an Drittmitteln standen daher die meisten Wissenschaftler bisher relativ hilflos und einsam gegenüber. Seitdem jedoch Forschung und Forschungsfinanzierung nicht mehr zu den Selbstverständlichkeiten an den Hochschulen zählen, sondern um ihren Stellenwert gekämpft werden muß, werden in immer mehr Hochschulen mit den für Forschung zuständigen Vizepräsidenten oder Prorektoren und den Forschungsreferenten Institutionen geschaffen, die u. a. die einzelnen Hochschullehrer bei der Einwerbung von Drittmitteln unterstützen sollen. Die schwierigste Aufgabe dabei ist, das vorhandene, verwirrende Angebot zu sammeln, zu sichten und bedarfsgerecht aufzuarbeiten. Einen ersten Schritt dazu tat vor einigen Jahren die Ruhr-Universität Bochum mit der Herausgabe eines Handbuchs zur Forschungsförderung, in dem die Förderungsprogramme aller wesentlichen Geldgeber (Bundes- und Landesministerium, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Stiftungen) übersichtlich dokumentiert waren. Der Nachteil dieser Konzeption ist, daß nur über länger laufende Programme informiert werden kann, nicht jedoch über aktuelle und neue Möglichkeiten.

Die Hochschulen in Gießen, Frankfurt und Darmstadt beschritten einen anderen Weg: In gemeinsamer Arbeit werden Informationen über alle Forschungsförderungsmöglichkeiten (Forschungsförderungsprogramme und -schwerpunkte, Stiftungsprogramme, Postgraduiertenstipendien, wissenschaftliche Preisausschreiben, aber auch Informationssysteme und Publikationshinweise) gesammelt, ausgewertet und in – nach den Gegebenheiten der einzelnen Hochschulen – unterschiedlicher Weise den interessierten Forschern bekanntgegeben.

An der Universität Gießen zum Beispiel, werden die Informationen auf einem DIN A 4 Blatt, das – je nach anfallender Menge – alle zwei bis drei Wochen in einer Auflage von 1 200 Stück gedruckt wird, nach einem festliegenden Verteiler allen Wissenschaftlern zugeleitet. Die Empfänger können diese Informationsblätter chronologisch sammeln oder sich eine auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnittene Kartei aufbauen. Darüber hinaus erhalten alle hessischen und einige an dem System interessierten außerhessische Hochschulen jeweils einige Exemplare. An der Technischen Hochschule Darmstadt werden die Informationen in ähnlicher Weise in dem offiziellen „Mitteilungsblatt des Präsidenten" veröffentlicht und allen Fachbereichen zugestellt, während sie an der Universität Frankfurt in der während des Semesters regelmäßig alle 14 Tage erscheinenden Hochschulzeitung „Uni-Report" veröffentlicht werden.

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN-BAU-u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315-71925

Unabhängig von diesem seit über einem Jahr mit zunehmendem Erfolg praktizierten hessischen Informationssystem („Ifo") wurde an der Universität Konstanz eine zentrale Kartei zur Forschungsförderung entwickelt, die bei dem zuständigen Referenten jederzeit eingesehen werden kann.

Das Streben nach Lückenlosigkeit der Information verursacht eine erhöhte Arbeitsbelastung, die es verständlich macht, daß man sich um Arbeitsteilung bei der „Marktüberwachung" bemüht. Die Hochschulen in Gießen, Frankfurt und Darmstadt haben mit dieser Zusammenarbeit einen Anfang gemacht. Einen weitergehenden Versuch zur Kooperation haben nun auf Initiative der Universität Konstanz hin die Forschungsreferenten der Hochschulen in Berlin (Freie Technische Universität), Darmstadt, Frankfurt, Gießen, Hamburg (Bundeswehr), Heidelberg, Hohenheim, Karlsruhe, Konstanz, Mainz und Regensburg unternommen. Auf einer Zusammenkunft in Konstanz im April 1977 wurde eine arbeitsteilige Zusammenarbeit dergestalt beschlossen, daß jeder Beteiligte für die Informationssammlung auf einem bestimmten Teilgebiet (z. B. Europäische Gemeinschaften, Bundesministerium für Forschung und Technologie, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Stiftung Volkswagenwerk) verantwortlich ist und diese in schematisierter Form an die übrigen beteiligten Hochschulen weiterleitet. Mit relativ geringem Arbeits- und Zeitaufwand wird so eine möglichst umfassende und schnelle Information der zuständigen Referenten möglich, die ihrerseits in die Lage versetzt werden, die Informationen entsprechend den Bedürfnissen ihrer Hochschule zu verarbeiten.

Voraussetzung für diesen Informationsverbund ist allerdings, daß die forschungsfördernden Institutionen bereit sein, entsprechende Informationen zu geben. In vorbereitenden Gesprächen mit potentiellen Geldgebern wurde einerseits versucht, um Verständnis und Mitarbeit zu werben, andererseits Befürchtungen zu zerstreuen, daß aufgrund derart weitgestreuter Informationen ein Ansturm auf die in jedem Fall nur beschränkt vorhandenen Gelder entstehen könnte. Bei ausreichender Information wird der Bewerberkreis jedoch automatisch eingeengt, da auch die Grenzen des Förderungssystems aufgezeigt werden.

Stärkerer Wettbewerb steigert die Qualität

Ein etwas vermehrter Arbeitsaufwand kann durch den stärkern Wettbewerb im Laufe der Zeit zu einer Qualitätssteigerung der Forschung führen. Als erster Erfolg ist die Bereitschaft der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu verbuchen, in Zukunft neue oder geplante Förderungsprogramme nicht nur über Presseerklärungen der Öffentlichkeit bekannt zu geben, sondern in einem gezielten Informationsdienst anzukündigen, der sich an die Hochschulen und sonstigen Forschungsinstitutionen richten soll.

Die notwendigen Informationen müssen nicht umfangreich sein, sollten jedoch mindestens die folgenden Angaben enthalten:

1. Bezeichnung der Fördermaßnahmen
2. Kurze, stichwortartige Inhaltsangabe
3. Adressatenkreis
4. Konditionen und möglichst auch Höhe der finanziellen Zuwendungen
5. Termine/Fristen
6. Literatur- / Fundstellenhinweise bzw. genaue Bezugsquellenangabe
7. Weitere Informationsmöglichkeiten/Bewerbungen (Adresse, Name, Telefon-Vor- und Durchwahl).

Mit zunehmendem Bekanntheitsgrad wird dieser Service der Forschungsreferenten mehr und mehr in Anspruch genommen. Wem wäre es wohl vor zehn Jahren eingefallen, bei der Hochschulverwaltung anzufragen, mit welchen Drittmitteln ein bestimmtes Forschungsvorhaben durchgeführt werden könnte? Heute ist das durchaus nichts Ungewöhnliches. Je nach vorhandener Übersicht können die Auskünfte mehr oder weniger präzise ausfallen.

Vorteil auch für die Förderer

Damit ergibt sich auch für die Institutionen der Forschungsförderung ein Vorteil. Mit der Übersendung einer Ausschreibung an nur einen der dem System angeschlossenen Forschungsreferenten besteht die Gewähr, daß alle Unterlagen den Interessenten der angeschlossenen Hochschulen so schnell wie möglich und gezielt übermittelt werden. Damit sind alle Seiten nicht mehr auf die Zufälligkeit angewiesen, daß der interessierte Wissenschaftler von Ausschreibungen etwa erst aus der Presse oder aus anderen Medien erfährt oder aber – was wahrscheinlich ist – sie einfach übersieht. □

Schaltungsberechnung

Analyse von Oszillatoren

Dipl.-Ing. Dieter Mildenberger

Wenn ein Oszillator zum Erzeugen harmonischer Schwingungen entwikkelt werden soll, wird man nach Möglichkeit eine bereits erprobte Schaltung neu dimensionieren. Dazu kann es nötig sein, die Schwingbedingung und die Schwingfrequenz zu ermitteln. Die systematische Analyse mit linearen Funktionselementen und dem Haevisideschen Operator kann dabei gute Dienste leisten. Das Verfahren wird besonders einfach, wenn der Vorgang durch eine algebraische Formel beschreibbar ist, die nur zwei Polstellen hat. Unter dieser Bedingung wird nachstehend die Analyse von Oszillatoren erläutert.

Die systematische Analyse liefert aus einem monotypen Ersatzschaltbild des physikalischen Wirkens eine algebraische Struktur in Matrizenform nach Gl. (1).

$$\|B\| \cdot \|F\| = \|A\| \qquad (1)$$

Der Matrizenoperator $\|F\|$ beschreibt bestimmte unverwechselbare physikalische Eigenschaften, der Spaltenvektor $\|A\|$ die eingeprägten Größen und der Spaltenvektor $\|B\|$ die dadurch bewirkten Vorgänge des Systems. $\|F\|$ liefert die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung und ist damit eine wichtige Systemgröße. Die Auflösung der Gl.(1) nach dem Spaltenverktor $\|B\|$ führt auf die Formel

$$\|B_\nu\| = \left\| \frac{|C_\nu|}{|F|} \right\| \qquad (2)$$

In Gl.(2) ist $|F|$ die Determinante der Operatorenmatrix $\|F\|$ und $|C_\nu|$ sind die Determinanten, die aus $|F|$ dadurch hervorgehen, daß jeweils die ν-*te* Spalte durch die Elemente des Spaltenvektors $\|A\|$ ersetzt ist. Eine Bedingung, die eine Aussage über die Schwingeigenschaft liefern kann, ist Gl. (3).

$$|F| = 0 \qquad (3)$$

Mit Berechnungsverfahren der traditionellen Elektrotechnik ist es zuweilen schwierig, Gl. (3) aufzustellen. Die systematische Analyse liefert jedoch $|F|$ automatisch. Die nullgesetzte Entwicklung der Determinanten $|F|$ ist eine homogene Differentialgleichung (Gl. (4)) mit konstanten Koeffizienten,

$$a_2 \cdot \frac{d^2y}{dx^2} + a_1 \frac{dy}{dx} + a_0 y = 0, \qquad (4)$$

die eine Lösung

$$y = C_1 e^{\delta t} \cos \omega t + C_2 e^{\delta t} \sin \omega t \qquad (5)$$

hat, in der σ und ω die Wurzeln

$$\underline{p}_{1;2} = \sigma \pm j\omega \qquad (6)$$

der Hauptgleichung

$$0 = a_2 \underline{p}^2 + a_1 \underline{p} + a_0 \qquad (7)$$

sind. Gl.(4) gibt Auskunft über die Reaktion (y) einer elektrischen Schaltung, wenn auf sie keine Erregung (0) wirkt. Die beiden Wurzeln der quadratischen Form Gl.(7) können nur reell, konjugiert komplex oder imaginär sein. Daher wird auch $\underline{p}$ als komplexe Kreisfrequenz bezeichnet. Um Fehlschlüsse zu vermeiden, ist es zweckmäßig, sich darunter eine Rechengröße und keine physikalische Realität vorzustellen. Offensichtlich entsteht nur dann eine harmonische Schwingung, wenn in Gl. (6) der Realteil Null ist, also die Wurzeln konjugiert imaginär $j\omega$ und $-j\omega$ sind. Die Gl.(7) liefert damit die Beziehung

$$0 = (\underline{p} - j\omega)\ (\underline{p} + j\omega) = \underline{p}^2 + \omega^2 \qquad (8)$$

Bei der praktischen Auswertung der Gl.(8) kann man sich auf einen Koeffizientenvergleich beschränken. Es ist also nicht nötig, die Wurzeln auszurechnen.

Bild 1 zeigt als Anwendungsbeispiel eine Schaltung mit zwei Transistoren, die auf ihre Schwingeigenschaft untersucht werden soll. Beim Aufstellen der sehr vereinfachten Ersatzschaltung ist vorausgesetzt, daß der Scheinleitwert des Abblockkondensators C_B so groß ist, daß er für zeitlich veränderliche Ströme praktisch einen Kurzschluß bildet. Die Leitwerte g_{11} und g_{22} seien so groß, daß sie das dynamische Verhalten der Schaltung nicht beeinflussen.

Als Transistorersatzschaltung wurde die Leitwertform gewählt, da viele Halbleiterhersteller diese Parameter in den Datenblättern angeben. Unter der Annahme, daß die Transistoren noch keine dynamisch relevanten Wirkungen zeigen, wird das vereinfachte Ersatzschaltbild algebraisch durch einen äquivalenten Leitwertoperator beschrieben, der bereits mit der höchsten negativen Potenz von $\underline{p}$ multipliziert ist, und dessen Determinante gemäß Gl.(3) nullgesetzt wird:

$$0 = \begin{vmatrix} C\underline{p}^2 + G_k \underline{p} & -G_k \underline{p} \\ -\left(\frac{g_{21}^2}{G_L} + G_k\right) \underline{p} & G_k \underline{p} + \frac{1}{L} \end{vmatrix} \qquad (9)$$

Fragen Sie Ihren Fachhändler nach TONACORD-Tonnadeln!
Schwierigkeiten mit japanischen, amerikanischen, englischen Tonnadeln? mit Plattenspielersystemen?
Auch die Sondertypen liefern wir preisgünstig neben dem gängigen Programm!
Schreiben Sie mit oder ohne Muster an:
TONACORD
233 Eckernförde · Postfach 1444
Tel. 04351/411 22

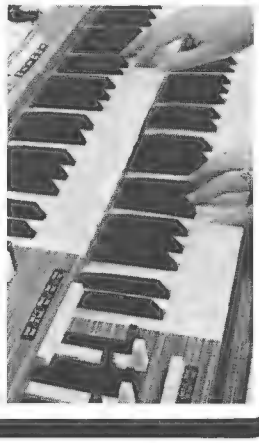
Beilagenhinweis:

Der Gesamtauflage unserer heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der **Firma Rudolf Haufe Verlag,** bei.

Wir empfehlen diese Beilage der Aufmerksamkeit unserer Leser.

Einfacher, schneller, preiswerter, alles für den FS-Service u. Antennenbau, Liste kostenlos.
Ihr Vorteil
Rauschhuber
Fachgroßhandlung
Gaußstr. 2, 83 Landshut,
Telefon 08 71/7 13 88

Elektronische Orgeln zum Selbstbau
Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen vielseitig.
Sägezahn-, Reckteck- und Sinuserzeugung, 10chörig, voller Orgelklang und echte Instrumental-Klangfarben, alle modernen Spezialeffekte, Schlagzeug, BOHMAT.
Bauen Sie sich für wenig Geld Ihre Superorgel selbst!
Schon Zehntausende vor Ihnen, meist technische Laien, haben gebaut und sind begeistert!
Dr. Böhm
Gratis-Katalog anfordern!
Elektronische Orgeln und Bausätze - Postf. 21 09/14/3
4950 Minden, T. 05 71/5 20 31



Durch die Multiplikation ändert sich zwar die rechte, jedoch nicht die linke Seite der Gl.(9). Die Entwicklung der Determinanten und die Ordnung nach fallenden Potenzen von $\underline{p}$ führt auf

$$0 = G_L G_K L \cdot C\,\underline{p}^2 + (CG_L - LG_K g_{21}^2) + G_K C_L \qquad (10)$$

Die Gleichsetzung der Gl. (10) mit Gl. (8):

$$\underline{p}^2 + \omega^2 = \underline{p}^2 + \underline{p}\,\frac{CG_L - LG_K g_{21}^2}{G_L G_K LC} + \frac{1}{LC} \qquad (11)$$

erlaubt den Koeffizientenvergleich. Die konstanten Glieder liefern das Kreisfrequenzquadrat

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} \qquad (12)$$

und die Bedingung, daß der Koeffizient des linearen Gliedes Null sein soll, führt auf

$$\frac{C}{L} = \frac{G_K \cdot g_{21}^2}{G_L} \qquad (13)$$

Werden Gl.(12) und Gl.(13) als Dimensionierungsvorschriften gewertet, so ist

$$C = \frac{g_{21}}{\omega}\sqrt{\frac{G_K}{G_L}}\,; \quad L = \frac{1}{\omega\, g_{21}}\sqrt{\frac{G_L}{G_K}} \qquad (14)$$

Die Methode bringt zwar ohne großen Aufwand ein Ergebnis, läßt aber, insbesonders in bezug auf die Begründung, einige Fragen unbeantwortet. Verständlich wird das Verfahren erst durch die Erklärung der Rechnung mit dem Heavisideschen Operator durch die Laplace-Transformation. Von den vielen elektronischen Schaltungen, deren algebraische Beschreibung zwei Polstellen hat:

$$F(\underline{p}) = \frac{f(\underline{p})}{(\underline{p}+\alpha)(\underline{p}+\beta)} = \frac{f(\underline{p})}{\underline{p}^2 + \underline{p}(\alpha+\beta) + \alpha\cdot\beta} \qquad (15)$$

liefern nur die Transformationen

$$\frac{1}{(\underline{p}+\alpha)(\underline{p}+\beta)} = \frac{1}{\underline{p}^2+\omega^2} \bullet\!\!-\!\!\circ\ \frac{1}{\omega}\sin\omega t$$

$$\frac{\underline{p}}{(\underline{p}+\alpha)(\underline{p}+\beta)} = \frac{\underline{p}}{\underline{p}^2+\omega^2} \bullet\!\!-\!\!\circ\ \cos\omega t \qquad (16)$$

harmonische Schwingungen. Typisch für Gl.(16) ist das Fehlen des linearen Gliedes in der Quadratform.

Ferner wird nicht ohne Grund eine elektronische Schaltung eine harmonische Schwingung liefern, sondern sie als Antwort auf eine Erregerfunktion erzeugen, die im einfachsten Fall eine Gleichspannung oder ein Gleichstrom sein kann. Unter dieser Voraussetzung wird für die Schaltung in Bild 1 ein Ersatzschaltbild angenommen, in dem in Näherung ein konstant vorgegebener Basisstrom

$$i \circ\!\!-\!\!\bullet\ \frac{i}{\underline{p}} \qquad (17)$$

als Erregung angesetzt wird. Die Bauelemente C und L sollen gemäß G. (14) dimensioniert sein. Die der Ersatzschaltung äquivalente algebraische Form mit einem Matrizenoperator ist aus Bild 1 unten unmittelbar abzulesen:

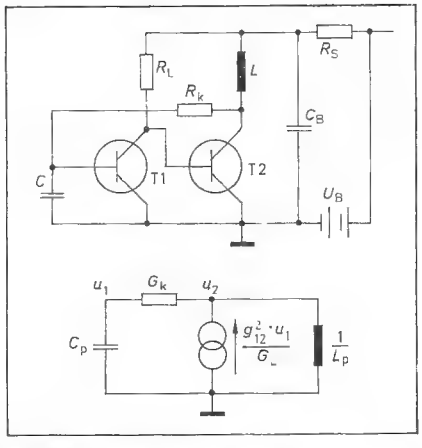


Bild 1. Schaltung mit zwei Transistoren, die auf ihre Schwingeigenschaft untersucht werden soll (oben), und das zugehörige, stark vereinfachte Ersatzschaltbild (unten)

$$\begin{Vmatrix} \underline{p}\,\frac{g_{21}}{\omega}\sqrt{\frac{G_K}{G_L}} + G_K & -G_K \\ -\left(G_K + \frac{g_{21}^2}{G_L}\right) & G_K + \frac{\omega \cdot g_{21}}{\underline{p}\sqrt{\frac{G_L}{G_K}}} \end{Vmatrix} \begin{Vmatrix} U_1 \\ U_2 \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} \frac{i}{\underline{p}} \\ 0 \end{Vmatrix} \qquad (18)$$

Mit der Cramerschen Regel ergibt sich aus Gl.(18) für die Spannung am Kollektor des zweiten Transistors:

$$U_2 = \frac{i \cdot \omega\left(1 + \frac{g_{21}^2}{G_L \cdot G_K}\right)}{g_{21}\sqrt{\frac{G_K}{G_L}}} \cdot \frac{1}{\underline{p}^2+\omega^2} \bullet\!\!-\!\!\circ\ \frac{i \cdot \left(1 + \frac{g_{21}^2}{G_L \cdot G_K}\right)}{g_{21} \cdot \sqrt{G_K/G_L}}\sin\omega t \qquad (19)$$

Das Ergebnis ist erwartungsgemäß eine harmonisch schwingende Spannung.

Es liegt in der Natur der Sache, daß bereits einfache Zusammenhänge auf umfangreiche Formeln führen. Es mag für Ungeübte im Umgang mit solchen Formeln der Eindruck der Unübersichtlichkeit entstehen und daher deren Nutzen angezweifelt werden. Aber schon mit einfachen Taschenrechnern ist die Auswertung nicht sehr schwer.

Das Beispiel zeigt, wie die systematische Schaltungsanalyse mit dem Heavisideschen Operator in Matrixform schnell eine einwandfreie und mathematisch saubere Lösung eines elektronischen Problems liefern kann. Wenn auch nicht jeder, insbesondere nicht der auf der historischen Elektrotechnik gründende Fachmann, die Operatorenrechnung akzeptiert und sie als veraltet klassifizieren mag, so kann vielleicht doch das Interesse des einen oder anderen Kollegen an diesem Berechnungsverfahren geweckt werden.

Literatur

[1] Mildenberger, D.: Analyse elektronischer Schaltkreise. Bd. 1. Hüthig und Pflaum Verlag, München 1974

[2] Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1971

[3] Zurmühl: Matrizen, Springer-Verlag, Berlin 1964

[4] Shea: Transistortechnik, Berliner Union, Stuttgart 1962

[5] Mildenberger, D.: Analyse elektronischer Schaltkreise, Bd. 2. Hüthig und Pflaum Verlag, München 1976

Kurzberichte über Messen + Tagungen

Halbleiterphysik

Internationale Konferenz

Die 14. Internationale Konferenz über Halbleiterphysik wird vom 4.–8. September 1978 in der Universität von Edinburgh abgehalten. Sie wird vom britischen Institut für Physik organisiert und steht unter der Schirmherrschaft der Internationalen Union für Reine und Angewandte Physik. Wie bei früheren Veranstaltungen sollen die Fortschritte in allen Teilbereichen der Halbleiterphysik, mit Schwergewicht auf neuen Forschungsgebieten, behandelt werden.

Microsystem 78

Seminar mit Ausstellung

Ein dreitägiges Seminar mit Ausstellung – Microsystems 78 –, auf dem die Möglichkeiten für Benutzer von Mikroprozessoren und ähnlichen Systemen aufgezeigt werden, findet vom 8.-10. Februar 1978 im Londoner West Centre Hotel statt. Das Ziel der Organisatioren besteht darin, Technikern und allen anderen Experten des Bereichs Mikroprozessoren die neuesten Entwicklungen auf diesem Fachgebiet zu präsentieren. In dem Seminar sollen der technische Entwicklungsstand dargelegt, neue Designs und Anwendungsbereiche erläutert und einzelne Produkte vorgestellt werden, während auf der Ausstellung Hardware und Systeme gezeigt und demonstriert werden. Ein besonderer Tagesordnungspunkt der Veranstaltung ist ein „persönlicher Rechner-Tag", an dem sich Interessenten, die sich ihr eigenes Rechnersystem für den beruflichen oder auch privaten Gebrauch zusammenstellen möchten, über die Möglichkeiten von Mikroprozessoren eingehend informieren können.

EuroShop 78

Neue Konzeption

Die neue Konzeption der EuroShop '78 die als Fachmesse die Bereiche Einrichtung, Werben, Verkaufen umfaßt, findet großen Anklang:

Der vorläufige Anmeldestand von über 450 Firmen aus 14 Ländern kann als Bestätigung dafür angesehen werden, daß dieses Konzept von den beteiligten Branchen positiv aufgenommen wurde. Nahezu alle Branchenführer der verschiedenen Ausstellungsgruppen, darunter Display und Werbung, Einrichtungs- und Ausstattungsbedarf, Lager- und Ladeneinrichtungen, Abrechnungs- und Kontrollsysteme, werden vom 7. bis 11. April 1978 auf der EuroShop in Düsseldorf vertreten sein.

Hobby-tronic '78

Erste Ausstellung für Hobby-Elektroniker

Die Dortmunder Ausstellungs- und Veranstaltungsgesellschaft Westfalenhalle GmbH veranstaltet vom 23.-26. Februar 1978 die Hobby-tronic '78, 1. Ausstellung für Hobby-Elektroniker, in Dortmund. 71 Aussteller konnten auf Anhieb für eine Beteiligung gewonnen werden. Ein Querschnitt der Ausstellungsobjekte, die in Dortmund vorgestellt werden, zeigt deutlich, wieviel „Technik" vertreten ist: CB- und Amateur-Funkgeräte, Meßgeräte, elektronische Bauteile und Geräte, Spezialwerkzeuge, Micro-Computer und Prozessoren, elektronische Orgeln und Bausätze, Antennen, Schaltungen, Experimentier- und Testsysteme, Lautsprecher, elektronische Spiele, Mischpulte und Lichtorgeln, Fachliteratur, Gehäuse, Halbleiter, Schaltuhren. Daneben soll auf der Hobbytronic '78 dem interessierten Laien und dem erfahrenen Hobby-Elektroniker fachlich fundierte Information angeboten werden. Dies wird im über 300 qm großen „Actions-Center" geschehen. Hier ist ein Entwicklungslabor aufgebaut, wo die Entstehung elektronischer Geräte vorgestellt wird. Außerdem werden CB-Funk- und Amateur-Funk-Stationen in Aktion gezeigt. Tonband-Fans geben ihre Erfahrungen weiter. Modellbauer unterrichten über Funkfernsteuerung, ein erfahrener Antennen-Fachmann gibt Rat und Auskunft.

Daneben stellt sich der 1. deutsche Computer-Club vor. Weiter wird ein Micro-Compu-

Redaktionsschluß für Neuheitenberichte: 1. und 15. jeden Monats

IMRA-Bildröhrenversand

Seit 1959 mit dem größten Programm

Systemerneuerte und fabrikneue Bildröhren Color und Schwarz-Weiß.

Direkt ab Lager lieferbar.

Fordern Sie bitte unsere neue Preisliste an.

Unter Zusicherung schnellster Erledigung Ihrer Aufträge, erwarten wir gern Ihren Anruf.

IMRA-Bildröhrenversand A. Rütten

Kehrstraße 83, 4054 Nettetal 2 (Kaldenkirchen)
Telefon (0 21 57) 64 20

Dienst in Übersee

Wir suchen für Aufgaben im kirchlichen Entwicklungsdienst:

Diplom-Elektro-Ingenieure

für Lehraufgaben an einer christlichen Universität in Jakarta/Indonesien

Radio-Fernsehtechnik-Meister/-Techniker/-Ingenieur

für Ausbildung in Indien

Sie sollten mitbringen: Abgeschlossene Ausbildung, Berufserfahrung, Freude an pädag. Aufgaben, Bereitschaft zur Mitarbeit im kirchlichen Umfeld.

Wir bieten Ihnen: Dreijahresvertrag, angemessene Vergütung (ähnlich BAT), freie Hin- und Rückreise mit Familie, soziale Absicherung gem. Entwicklungshelfer-Gesetz, Beihilfen bei Ausreise und Rückkehr, Vorbereitung einschließlich Intensiv-Sprachkurs.

Für einen ersten Kontakt genügt zunächst ein Lebenslauf mit beruflichem und persönlichem Werdegang (Familienstand, Sprachkenntnisse, Konfession).

DIENSTE IN ÜBERSEE
Arbeitsgemeinschaft ev. Kirchen
Gerokstraße 17
7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 24 70 81

ter-Kurzseminar für Anfänger eingerichtet, außerdem Schmalfilmvertonung nach dem Zweiband-Verfahren vorgestellt.

Terminkalender für Messen+Tagungen

23.02. – 26.02.78
Dortmund
Hobby-Tronic '78

28.02. – 02.03.78
Anaheim (USA)
Nepcon/West – International Microelectronics Semiconductors

28.2. – 3.3.1978
Hamburg
59. AES-Convention

06.03. – 12.03.78
Paris
Festival International du Son

12.03. – 19.03.78
Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse

13.03. – 17.03.78
Birmingham
IEA-Electrex

13.03.78
Bochum
Kolloqium „Die wissenschaftlichen Grundlagen der kopfbezogenen Stereophonie"

14.03. – 16.03.78
Bochum
DAGA '78 - 6. Tagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA)

03.04. – 08.04.78
Paris
Salon International des Composants Electroniques

04.04. – 06.04.78
Brighton
Europäische Konferenz über optische Systeme

10.04. – 14.04.78
Brüssel
Didacta - Eurodidac 78

17.04.–19.04.78
München
NTG-Fachtagung: Neue Entwicklungen in der Nachrichtenübertragung

19.04. – 27.04.78
Hannover
Hannover-Messe '78

21.05. – 25.5.78
Birmingham
Sight and Sound 78

23.05. – 25.05.78
Boston
IEEE-Intercon-International

06.06. – 12.06.78
Sofia
Fachsalon für elektronische Rechen- und Meßapparatur, Haushalts- und Industrieelektronik

11.06. – 14.06.78
Chicago
Consumer Electronics Show

11.06. – 15.6.78
Birmingham
Shopex International

30.6. – 2.7.1978
Friedrichshafen
ham radio 78 – Internationale Amateurfunk-Ausstellung und Bodenseetreffen des DARC

18.08. – 24.08.78
Düsseldorf
hifi – Internationale Ausstellung mit Festival

29.08. – 04.09.78
Zürich
FERA – Schweizerische Fernseh-Radio-Phono- und Tonbandgeräte-Ausstellung

August-September 1978
Amsterdam
Firato '78 – Internationale Funkausstellung

September 1978
Seoul
Korea Electronics Show

Herbst 1978
Tokio
Japan Electronics Show

03.09. – 10.09.78
Leipziger Herbstmesse

12.09.–15.09.78
Genua
4th European Conference on Optical Communication (ECOC)

Verlag und Herausgeber
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Tel. (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:
Fritz Winzinger

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:
Curt Rint, Margot Sandweg

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen
Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey
Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 11 vom 1. 9. 1977

Vertrieb
Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer
Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 6% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Texas Instruments

Elektronisches Lernspiel

Die Texas Instruments Deutschland GmbH hat das elektronische Lernspiel „DataMan" in Form eines Taschenrechners herausgebracht. Kinder von 7 Jahren an aufwärts sollen damit spielend die elementare Mathematik lernen können. Das Gerät kann auf die vier Grundrechenarten eingestellt werden, hat einen Zeitmesser und einige Sonderfunktionen für vielseitige Anwendung. Zum Lieferumfang gehört ein buntes Spielbuch. Das Gerät wird mit einer 9-V-Batterie betrieben. Eine Automatik schaltet das Gerät aus, wenn es einige Minuten unbenutzt bleibt.

Testbericht-Report

Richtmikrofone

Die Stiftung Warentest, Berlin, ließ 24 Richtmikrofone in der Preislage von 100 bis 300 DM, davon 15 dynamische und 9 Elektret-Mikrofone, untersuchen. Hinsichtlich des Frequenzgangs entsprechen alle Modelle im Test nach den Angaben der Hersteller der Hi-Fi-Norm DIN 45 500. Die Messungen ergaben freilich ein anderes Bild: Acht Geräte erfüllten im Frequenzgang nicht die Mindestanforderungen der Norm. Wenig Beanstandungen gab es in den Prüfpunkten Richtwirkung und Empfindlichkeit. Die Richtwirkung sollte im gesamten Frequenzbereich möglichst gleich stark sein. Das trifft aber nicht immer zu; in den oberen und unteren Frequenzen wird die Dämpfung in der Regel schwächer. Zwei Fabrikate haben insgesamt eine schwach ausgeprägte Richtwirkung. Beim Prüfen der Empfindlichkeit schnitten die Elektretmikrofone im allgemeinen besser ab als die dynamischen.

td

Der vollständige Testbericht ist in der Zeitschrift „test" erschienen. Erhältlich bei der Stiftung Warentest, Postfach 4141, 1000 Berlin 30, sowie beim Bahnhofs- und Zeitschriftenhandel.

Testergebnis Richtmikrofone	Preis in DM rd.	Zubehör im Preis enthalten	Handhabung	Elektroakustische Prüfung	Praktische Prüfung	test-Qualitätsurteil
Bewertung			15 %	60 %	25 %	
Elektret-Kondensatormikrofone 100 bis 200 Mark						
Quelle Senator Best.-Nr. 381.541	98,-	A.S.W.E.	0	+	0	gut
Prefer UCM-0818	100,-	A.S.W.E.	0	–	0	mangelhaft
National Technics RP-3550 E	138,-	A.S.E.	+	–*)	0	mangelhaft
Philips N 8500	140,-	Af.S.T.W.E.	0	0	–	zufriedenstellend
Sony ECM-250	148,-	A.S.E.	0	–	0	mangelhaft
National Technics RP-3850 E	198,-	A.S.E.	+	+	0	gut
Elektret-Kondensatormikrofone 200 bis 300 Mark						
Sennheiser MKE 402 N	249,-	S.E.	+	0	0	zufriedenstellend
Sony ECM-280	268,-	A.S.W.E.	0	+	+	gut
Akai ACM-300	300,-	A.S.W.E.	0	+	+	gut
Dynamische Mikrofone 100 bis 200 Mark						
Aiwa DM-576	98,-	A.S.E.	+	–*)	+	mangelhaft
Dual MD 301	104,-	S.T.Wf	0	–	–	mangelhaft
Shure 515 SB	140,-	A.S.	–	0	0	zufriedenstellend
Revox M 3500	170,-	A.S.T.W.E.	–	0	0	zufriedenstellend
Beyer Soundstar X 1 N	190,-	S.E.	0	*)	+	mangelhaft
Prefer UDC 1320	190,-	A.S.E.	+	0	0	zufriedenstellend
Dynamische Mikrofone 200 bis 300 Mark						
AKG D 190 C	221,-	E	–	0	+	zufriedenstellend
Aiwa DM-68 N	228,-	A.S.E.	0	–*)	+	mangelhaft
MB 301	240,-	S.E.	–	0	0	zufriedenstellend
Elektro-Voice 627 C	250,-	A.S.	–	–	+	mangelhaft
Beyer M 201 N	255,-	S.W.E.	–	–	0	mangelhaft
Beyer M 260 N[2])	255,-	E	0	0	0	zufriedenstellend
Prefer UDC 1920	258,-	A.S.E.	0	0	0	zufriedenstellend
Shure 545 SD	300,-	A.S.W.Ta	–	–	+	mangelhaft
Sennheiser MD 421 N	309,-	S.E.	+	+	+	gut

Reihenfolge der Bewertung: ++ = sehr gut, + = gut, 0 = zufriedenstellend, – = mangelhaft, – – = sehr mangelhaft.

A = Anschlußkabel, f = festmontiert, E = Etui, S = Stativklemme, T = Tischstativ, W = Windschutz, Ta = Tasche.

1) Lt. Anbieter ersetzt durch MD 302 (ca. 84,- DM)
2) Lt. Anbieter ersetzt durch M 260 Ns

*) Führt zur Abwertung

Kurzberichte über Unternehmen

Sony

Neue Tochtergesellschaft

Speziell für den Vertrieb, die Weiterentwicklung und den Service ihrer professionellen Video-Geräte will die Sony Corporation in Amsterdam die Tochtergesellschaft „Sony Broadcast B.V." gründen, die für ganz Europa zuständig sein wird. An der Spitze des mit 12 Mio Gulden Grundkapital ausgestatteten Unternehmens steht Howard Steele, früher Direktor der British Independent Broadcasting Authority. Hauptprodukte der neuen Gesellschaft werden die 1"-Omega-Maschinen und die professionallen Versionen der 3/4"-U-matic-Cassettenrecorder sein.
Im vergangenen Jahr hatte Sony Lizenzverträge mit den Firmen Thomson-CSF (Frankreich) und RCA (USA) abgeschlossen und die für den amerikanischen Markt zuständige Tochtergesellschaft „Sony Technology Center" in Kalifornien gegründet.

Reinhard Kühl KG

25jähriges Firmenjubiläum

Auf ihr 25jähriges Bestehen kann die Firma Reinhard Kühl KG, Elektronische Meßgeräte-Import, 2085 Quickborn, in diesem Jahr zurückblicken.
Am 17.1.1953 übernahm Reinhard Kühl die Generalvertretung des dänischen Meßgeräte-Herstellers Brüel & Kjær für Westdeutschland. In zäher Arbeit entwickelte sich so aus kleinsten Anfängen im Laufe der Jahre ein moderner Betrieb mit Außenstellen in Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart und München, der heute mehr als 50 Mitarbeiter – davon allein 12 Ingenieure – beschäftigt und fast alle größeren Industriefirmen sowie die meisten Universitäten, Fachhochschulen und Forschungsinstitute zu seinen Kunden zählt.
Das Vertriebsprogramm umfaßt Meßgeräte und Anlagen für die Akustik (Luft-, Wasser- und Körperschall), mit Schwerpunkt in der Lärmbekämpfung, und für Schwingungsuntersuchungen sowie Prüfeinrichtungen für elektronische Bauelemente und für elektroakustische Industrieerzeugnisse. Neu im Programm sind nun auch Geräte für Ultraschall-Diagnostik im medizinischen Bereich.

Fisher

Neue Aufgabenverteilung

In der Fisher HiFi Europa-Vertriebs-GmbH, München, wurden für das Geschäftsjahr 1978 einige Funktionsbereiche neu gegliedert. Für den Bereich Vertrieb Europa zeichnet nun Wolfgang Gschwendtberger (42) verantwortlich. Sein Vorgänger, Peter W. Kaschner (44), hat den neuen Bereich Kommunikation Europa übernommen, in den sich Werbung, Verkaufsförderung und Public Relations eingliedert. Im Bereich Vertrieb Inland stehen dem Verkaufsleiter Deutschland, Lothar Rau (43), nunmehr drei Regionalverkaufsleiter zur Seite: Nord – Fred Pfeifer (43), Mitte – Peter Gutenstein (39) und Süd – Theo Kofler (34).

Dual

Veränderung bei den Werksvertretungen

Zum Ende des vergangenen Jahres beendete die Firma Hubert Kampschulte in Dortmund in gegenseitigem Einvernehmen ihre Tätigkeit für das Haus Dual. Die Zuammengehörigkeit des Wirtschaftsraumes Westfalen hat die Firma Dual veranlaßt, ihre Interessenten in diesem Gebiet der bereits seit nahezu zwei Jahrzehnten erfolgreich tätigen Firma Walter Diekhöner zu übertragen. Neben ihrem Sitz in Georgsmarienhütte hat diese Firma am 1. Januar 1978 ein neues Verkaufsbüro mit Kundendienststelle und Auslieferungslager in Dortmund eröffnet. Niederlassungsleiter ist Herr Norbert Jacob. Ebenfalls zum Jahresende 1977 beendete Bruno Herz, langjähriger Vertreter des Hauses Dual in Kassel, aus gesundheitlichen Gründen seine Tätigkeit. Als Nachfolger wird die Firma Walter Häusler KG in Fuldabrück-Bergshausen die Vertretung weiterführen.

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile

Wettbewerbsrecht

Die Aufmachung macht es

Eine nach inhaltlicher Gestaltung und in der äußeren Form ähnlich einem redaktionellen Beitrag aufgemachte Wirtschaftswerbung ist wettbewerbswidrig, wenn bei den Lesern der Eindruck eines redaktionellen Beitrags entsteht. Mit diesem Urteil (Az. I ZR 15/73) hat der Bundesgerichtshof die ständige Rechtsprechung der Oberlandesgerichte bestätigt. Danach ist es wettbewerbsrechtlich unzulässig, wenn Werbetreibende in Zeitungen und Zeitschriften bezahlte Anzeigen unter der Voraussetzung aufgeben, daß sie in Aufmachung und Drucktechnik wie ein redaktioneller Beitrag gestaltet werden. Kennzeichnungen wie „Public Relations", „PR-Mitteilung" oder „PR-Anzeige" ändern daran nichts.

Wettbewerbsrecht

Durch Strich keine Sonderveranstaltung

Ein Obergericht hat zu der Frage Stellung genommen, ob die häufige Übung, alte Preise durchgekreuzt darzustellen und ihnen die neuen (herabgesetzten) Preise gegenüberzustellen, zur Annahme einer Sonderveranstaltung nötigt oder nicht. Es hat diese Frage verneint. Derartige Werbehinweise hielten sich noch im Rahmen des regelmäßigen Geschäftsverkehrs und seien als zulässige Sonderangebote anzusehen. Das Einmalige und Sensationelle dürfe allerdings nicht besonders herausgestellt werden, wie es andere Obergerichte als wettbewerbswidrig charakterisiert hätten (OLG Stuttgart, Urteil vom 31.1.1977 – 2 U 148/76).

Arbeitsrecht

Kündigungsgrund: häufige Krankheit

Arbeitnehmern, die häufig oder für längere Zeit erkranken, kann der Arbeitgeber fristgemäß kündigen. Bei langanhaltender Krankheit muß er sich jedoch über den voraussichtlichen Krankheitsverlauf genau informieren. Das gilt im allgemeinen auch für häufige Erkrankungen. Eine Ausnahme besteht dann, wenn nach den bisherigen Erfahrungen zu vermuten ist, daß sich auch künftig nichts grundlegend ändern wird. Dem wirtschaftlichen Sinn eines Arbeitsverhältnisses entspricht es nicht mehr, wenn der Arbeitnehmer Jahr für Jahr zwei bis drei Monate ausfällt und die Ausfallzeiten weiter ansteigen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Fehlzeiten wegen der gleichen Krankheit oder wegen verschiedener Krankheiten bzw. Heilverfahren entstanden sind (LArbG Baden Württemberg, Urteil vom 11. 7. 1974, 7 Sa 17/74).

Arbeitsrecht

Neuer Urlaub bei Erkrankung

Erkrankt ein Arbeitnehmer kurz vor Beginn seines Urlaubs, dann muß er sich nach seiner Gesundung zunächst zur Arbeitsaufnahme im Betrieb melden. Er darf nicht einfach seinen bereits bewilligten, laufenden Urlaub antreten. Tut er dies doch, dann entfernt er sich unbefugt von seinem Arbeitsplatz und muß mit Kündigung rechnen. Das hat das Landesarbeitsgericht Baden-Württemberg entschieden (6 Sa 173/73). Das Bundesurlaubsgesetz sehe keine automatische Verlängerung des Urlaubs um etwaige Krankentage vor. Der Urlaub müsse vielmehr neu beantragt und festgesetzt werden. Die Festsetzung des Urlaubs aber sei Sache des Arbeitgebers, wenn er dabei auch die Interessen des Arbeitnehmers zu berücksichtigen habe.

Arbeitsrecht

Führerschein los – Job quitt

Der Arbeitgeber darf einem kraftfahrenden Arbeitnehmer, dem der Führerschein entzogen wird und der damit zur Verrichtung der vertraglichen Tätigkeit unfähig ist, fristlos kündigen, wenn nicht ein anderer freier Arbeitsplatz vorhanden ist. Die fristlose Kündigung ist bereits vor der endgültigen gerichtlichen Entscheidung zulässig. So bestätigte das Arbeitsgericht Düsseldorf durch Urteil 2 Ca 4448/73 vom 15. 1. 1974 die fristlose Entlassung eines Reisenden, dessen Führerschein bei einer Verkehrskontrolle wegen überhöhten Blutalkoholgehalts einstweilen eingezogen worden war. Begründung: nach dem unstreitigen Sachverhalt sei mit Sicherheit ein Entzug der Fahrerlaubnis für wenigstens sechs Monate zu erwarten.

Wettbewerbsrecht

Preissenkung von ungenügender Dauer

Eine Werbung, in der der angepriesene ungewöhnliche Preisvorteil nur ganz kurzfristig gewährt wird, ist eine Sonderveranstaltung, wenn das Publikum deshalb – anders als bei üblichen Preissenkungen, deren Dauer nicht vorhersehbar sei – einen sofortigen Einkauf für angezeigt hält. Im vorliegenden Fall war die Preissenkung auf zwei bis drei Tage befristet. Das aber ist typisch für eine (unzulässige) Sonderveranstaltung (OLG Hamburg, Urteil vom 13.1.1977 – 3 U 81/1976).

Verkaufspsychologie

Vorsicht mit Fachausdrücken!

Von 400 befragten Kunden erinnerten sich 188 an ein Geschäft, in dem sie einen festbeschlossenen Kauf unterließen, weil sie vom Chef oder der Bedienung im Rahmen der Beratung mit Fachausdrücken verwirrt wurden. 92 wußten sogar ein Geschäft zu nennen, das sie nur deshalb nicht mehr besuchen, weil sie dort wiederholt mit Fachausdrücken derart zugedeckt worden waren, daß sie sich „rückständig", „ungebildet" oder „dumm" vorkamen oder weil sie durch von Fachausdrücken heraufbeschworene Mißverständnisse falsch eingekauft hatten. Jetzt gehen 53 der letzten Gruppe in Geschäfte, wo alle entbehrlichen Fachausdrücke vermieden werden und die anderen 39 haben Einkaufsquellen gefunden, wo Chef und Personal Fachausdrücke zwar verwenden, gleichzeitig aber ungefragt an Hand von Beispielen und Vergleichen die damit gemeinten Bedeutungen oder Unterschiede sachlich und exakt erklären, so daß die Kunden mit dem Gefühl gehen, etwas Neues dazugelernt zu haben, ohne demonstrativ „belehrt" worden zu sein. *bpd*

Lexikon der Wirtschaft

Re-Investition

Der Begriff Re-Investition wird für die Anschaffung von Gütern des Anlagevermögens verwendet, die der Erhaltung der betrieblichen Leistungsbereitschaft dienen. Sie werden über die Abschreibungen der genutzten Vermögensteile finanziert. Demgegenüber dienen Erweiterungs- oder Wachstumsivestitionen der Vergrößerung der betrieblichen Kapazität. Sie werden über Gewinne oder Kapitalerhöhungen finanziert.

Reisender

Ein Reisender ist – im Gegensatz zum selbständigen Handelsvertreter – ein Angestellter, der ständig damit betraut ist, Geschäfte für seine Unternehmung zu vermitteln. Dabei kann er sowohl Einkaufs- wie auch Verkaufsaufgaben wahrnehmen. Seine Vergütung besteht in der Regel überwiegend aus einem Fixum und in relativ geringem Umfang auch aus Umsatzprovisionen. Sein Haupteinsatzgebiet liegt im Geschäftsverkehr zwischen gewerblichen Betrieben. Aber auch im Absatz an Konsumenten werden gelegentlich Reisende eingesetzt (Beispiel: Verkaufskolonnen für Zeitschriften).

Reklame

Der Begriff Reklame wird in der Werbelehre und Werbepraxis auf zweierlei Weise verwendet:

1. Reklame ist der Teil der Werbung, der durch den Einsatz von Massenkommunikationsmitteln vollzogen wird mit dem Zweck, eine große Zahl von Nachfragern zu erreichen (nach Seyffert: unpersönliche Mengenumwerbung);
2. Reklame ist marktschreierische, übertriebene, reißerische und oft unsachliche, unwahre Anpreisung von Waren und Dienstleistungen. Werbung wird im Gegensatz hierzu als seriöse, die sachliche Informationskomponente hervorhebende Güteranpreisung verstanden.

Return on Investment

Unter Return on Investment (RoI) wird eine aus den USA stammende und inzwischen auch in Deutschland verbreitet angewendete Kennzahl zur Analyse der Rentabilität des investierten Kapitals verstanden. Die Berechnung geschieht nahc der Formel:

$$\text{RoI} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \times \frac{\text{Umsatz}}{\text{invest. Kapital}} \times 100\ (\%)$$

Während der erste Faktor die Umsatzrendite angibt, beinhaltet der zweite Faktor den Kapitalumschlag. Damit sind die entscheidenden Bestimmungsgrößen der Kapitalrentabilität erfaßt. Der RoI steigt, wenn der Gewinn steigt, das investierte Kapital bei gleichem Gewinn und gleichem Umsatz vermindert wird und wenn der Umsatz bei gleichbleibender Gewinnspanne wächst. Die Beobachtung des RoI in der angegebenen Form stellt für die Unternehmungsleitung also ein wichtiges Kontrollinstrument dar, auf dessen Grundlage sich sehr gut die enthaltenen Komponenten der Geschäftentwicklung erkennen und Maßnahmen zur Rentabilitätssteuerung ableiten lassen, z.B. durch

1. Kapitalvariation durch Erhöhung des Lagerumschlages oder Senkung des betriebsnotwendigen Vermögens;
2. Gewinnvariation durch den Einsatz absatzpolitischer Instrumente (Erlösbeeinflussung; zugleich Umsatzvariation) oder rationelleren Einsatz der Betriebsfaktoren (Kostenbeeinflussung).

Der RoI wird nicht nur für Unternehmungen im Ganzen ermittelt, sondern kann auch zur Kontrolle und Lenkung von Filialen, Abteilungen und Warengruppen sowie einzelner Investitionsvorhaben herangezogen werden. (Wird fortgesetzt)

In einem Spitzengespräch im Bundeswirtschaftsministerium in Bonn wollen am 28. Februar Vertreter aller einschlägigen Institutionen und Verbände über die vorgelegte neue Ausbildungsordnung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk beraten. Die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH hat unter anderem beantragt, die Lehrzeit auf vier Jahre zu erhöhen.

Mit Farbfernsehen sind 42 % aller bundesdeutschen Haushalte versorgt, 31 % haben Hi-Fi-Stereo-Rundfunk, 15 % Uhrenradios, 25 % Radio-Recorder, 40 % Cassetten-Recorder und 50 % Plattenspieler. Diese Angaben entstammen einer BASF-Mitteilung.

Zimmerantennen für VHF und UHF mit Verstärker stellten wir in unserer Marktübersicht in Heft 1/78 vor. Leider hat bei dem Modell ZAV 2-21 R der Firma FTE maximal der Druckfehlerteufel aus dem richtigen ermittelten Endverkaufspreis von 120 DM fälschlicherweise 200 DM gemacht. Das wäre tatsächlich etwas viel. Wir bitten um Entschuldigung!

Die Arbeitslosenquote war gegen Ende des vergangenen Jahres in der Bundesrepublik Deutschland mit 4,4 % höher als in Norwegen (1,0 %), Schweden (1,9 %) und Österreich (2,2 %). In Europa bilden die Schlußlichter: Irland und Dänemark (je 11,1 %), Belgien (8,4 %), Italien (7,5 %) und Frankreich (7,1 %). In der Verbraucherpreisentwicklung zeigt der internationale Vergleich der prozentualen Steigerungen in den letzten Monaten des vorigen Jahres eine andere Reihenfolge: Die niedrigsten Zahlen weisen die Schweiz (1,3 %), die Bundesrepublik Deutschland (3,7 %) und Österreich (4,8 %) auf. Am höchsten lagen Schweden (12,5 %) Großbritannien (13,0 %) und Italien (15,0 %).

Einen Umsatzzuwachs von 25 % erzielte im vergangenen Jahr die Sony GmbH, Köln, zusammen mit der Wega-Radio GmbH, Fellbach. Der Gesamtumsatz beider Unternehmensteile wird auf etwa 200 bis 300 Mio DM geschätzt. Der Gesamtumsatz der japanischen Sony Corporation liegt bei 2,1 Mrd. Dollar (61 % Export). Farbfernsehgeräte sind daran mit etwa 33 %, Videogeräte mit etwa 14 % beteiligt.

Als Exportland für Geräte der Unterhaltungselektronik ist die britische Kronkolonie Hongkong wohlbekannt. Weniger geläufig ist, daß Hongkong auch einen beträchtlichen Import auf diesem Gebiet zu verzeichnen hat: In den ersten neun Monaten des Jahres 1977 importierte Hongkong für umgerechnet rd. 89 Mio DM Farbfernsehgeräte - 55 % davon aus Japan, 28 % aus der Bundesrepublik Deutschland. Im gleichen Zeitraum wurden für umgerechnet 32 Mio DM Transistorradios nach Hongkong eingeführt, und zwar zu 71 % aus Japan.

Eine Sonderausstellung "100 Jahre Lautsprecher" ist einer der Vorschläge für neue Projekte, die der Verein Deutsches Rundfunk-Museum e.V., Berlin, im Hinblick auf die Internationale Funkausstellung Berlin 1979 in Angriff nehmen möchte.

Kurt Drewitz, früherer Obermeister der Radio- und Fernsehtechniker-Innung Berlin, ist am 25. Januar, kurz vor seinem 48. Geburtstag, einem heimtückischen Leiden erlegen. Um ihn trauern viele Freunde aus dem Handwerk, für das er immer sehr viel Zeit und Liebe geopfert hat. Kurt Drewitz organisierte anläßlich der Berliner Funkausstellungen den Stand des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks stets vorbildlich.

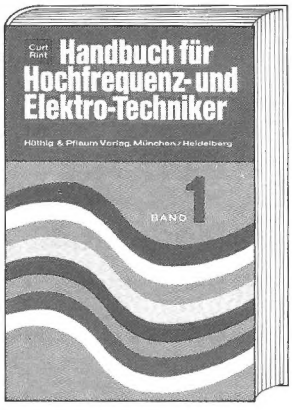
Eine Fernsehgerätefabrik in den USA hat jetzt mit Ausnahme von Sharp jeder der großen japanischen Hersteller der Branche Unterhaltungselektronik. Das in dieser Hinsicht jüngste Unternehmen ist Toshiba; es baut mit einem Aufwand von 8 Mio Dollar eine Fabrik in Nashville, die eine Kapazität von 200 000 Farbgeräten im Jahr erhalten soll.

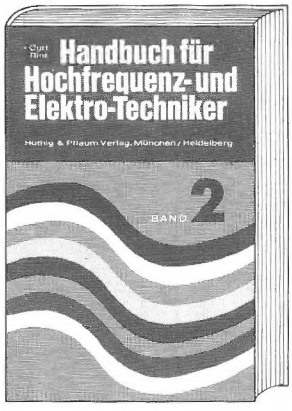
Eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Mikrocomputer-Systeme haben Siemens und die amerikanische Firma Advaced Micro Devices Inc., Kalifornien, vereinbart. Siemens erwarb 20 % des Aktienkapitals dieser Firma und hält einen Anteil von jeweils 60 % an den gemeinsamen Tochtergesellschaften. Im Jahr 1976/77 setzte das amerikanische Unternehmen 62 Mio Dollar um; der Unternehmensbereich Bauelemente von Siemens erzielte im gleichen Zeitraum weltweit über 1,5 Mrd. DM.

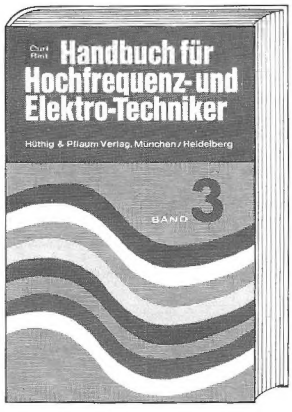
W. Sandweg

Subskriptionsangebot bis 31.10.1978

Nur DM 135,— statt später ca. DM 174,—







Curt Rint (Hrsg.)

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

Band 1

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.
752 Seiten mit 464 Bildern und Tabellen
Kunststoffeinband DM 54,80
ISBN 3-8101-0042-0

Tabellen, Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik, Werkstoffe und Passive Bauelemente sind die fünf Hauptabschnitte des neugestalteten ersten Bandes. Bei der Bearbeitung wurde wieder besonderer Wert darauf gelegt, daß die wesentlichen Begriffe und Beziehungen übersichtlich und systematisch herausgestellt, versehen mit technischen Daten, Tabellen, Diagrammen und Zeichnungen dargestellt werden, damit das Gelesene sofort in der Praxis und im Studium angewendet werden kann. Der Schwerpunkt liegt stets auf der genauen Formulierung der behandelten Begriffe, der wichtigen Naturgesetze und der exakten Erläuterung der Bauelemente.

Bereits erschienen

Band 2

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.
Ca. 750 Seiten.
Kunststoffeinband ca. DM 60,—
ISBN 3-8101-0043-9

Der zweite Band, für den die gleichen Prinzipien wie für den ersten Band gelten, gliedert sich in vier Hauptgruppen, und zwar Tabellen, Mathematik, Grundlagen und HF-Meßtechnik. Die mathematischen Grundlagen werden für die immer komplexer werdenden Techniken, wie z. B. Fernsehen (Farbfernsehen), Satellitenfunk, Halbleiterphysik – um nur einige Gebiete aufzuzählen – immer wichtiger. Gediegene Kenntnisse der Höheren Mathematik sind daher notwendig. Auch der wesentliche Informations- und Wissensstoff der Grundlagen erweitert sich stets. Auf diese neuen Fachgebiete wird in diesem Band ganz besonders ausführlich eingegangen. Das „Wissen um das Messen" ist ebenfalls eine Grundbedingung für ein erfolgreiches Arbeiten. In dem ausführlichen Beitrag „HF-Meßtechnik" werden die notwendigen Meßtechniken ausführlich erklärt.

Erscheint voraussichtlich im April 78

Band 3

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.
Ca. 750 Seiten.
Kunststoffeinband ca. DM 60,—
ISBN 3-8101-0044-7

Dieser Band ist den Halbleiter-Bauelementen und Bausteinen sowie den Vakuum-Bauelementen gewidmet. Sehr ausführlich werden die Halbleiter-Optoelektronik und der Quarz in der HF-Technik behandelt. Ein sehr umfangreicher Abschnitt behandelt das Fernsehen (Farbfernsehen) von den physikalischen Grundlagen, der Normung, den Aufnahme- und Wiedergabegeräten bis hin zur Studiotechnik.

Erscheint voraussichtlich im Nov. 78

Vom Subskriptionsangebot ausgeschlossen sind:

Band 5

Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen. 1970. 810 Seiten mit 514 Abb., Leinen DM 36,50
ISBN 3-8101-0005-6

Band 7

1964. 755 Seiten mit 538 Abb. und 46 Tab., Leinen DM 30,50
ISBN 3-8101-0007-2

Band 8

1969. 755 Seiten mit 537 Abb. und 48 Tab., Leinen DM 30,50
ISBN 3-8101-0008-0

Der Subskriptionspreis für die Bände 1–3, die in völlig neuer Konzeption erscheinen, beträgt bis 31.10.1978 DM 135,— zuzüglich Versandkosten. Danach beträgt der Ladenpreis für die 3 Bände ca. DM 174,— zuzüglich Versandkosten.

Bestellcoupon

Curt Rint (Hrsg.)
Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Ich/Wir bestellen aus dem
Hüthig & Pflaum Verlag,
Lazarettstraße 4, 8000 München 19

_____ Bände 1–3 zum Subskriptionspreis von DM 135,–

Von den lieferbaren Titeln der Handbuchreihe

_____ Ex. Band 5, DM 36,50

_____ Ex. Band 7, DM 30,50

_____ Ex. Band 8, DM 30,50

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Geben Sie diesen Bestellcoupon bitte Ihrer Buchhandlung.

Hüthig & Pflaum Verlag · München/Heidelberg

Der Branchenspezialist

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten). Staffelpreis ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik" ist primär ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Techniker und Ingenieure der Elektronik, ob im Entwicklungslabor, im Prüffeld oder in der Service-Werkstatt, können sich hier auf ein Taschenbuch verlassen, mit Tabellen und Übersichtsberichten, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

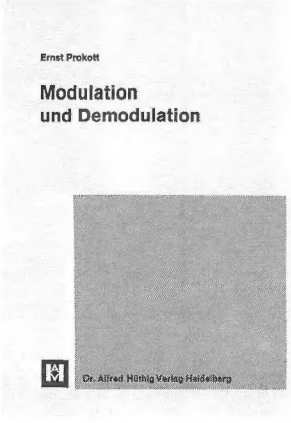
- **Übersichtsberichte zu höchst aktuellen Themen:** Auswirkung von Mikroprozessoren auf die Konsumelektronik am Beispiel der Farbfernsehtechnik. Moderne Kondensatoren, ihre Materialien und Eigenschaften; statische Kondensatoren, Keramik-Kondensatoren, Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren und Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, d. h. alle wichtigen Festkondensatoren, die in Geräten der Unterhaltungselektronik vorkommen. Tabellen mit Materialdaten und Kurvenblättern über das Verhalten der Kondensatoren.
- **Wichtige Zusammenstellungen:** „Wo ist was genormt?" Eine alphabetische, nach Stichworten geordnete Zusammenstellung aller für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen. Im „Who is who" in der Unterhaltungselektronik sind vor allem die leitenden technischen und kaufmännischen Persönlichkeiten, die nach außen wirken aufgeführt, soweit sie der Redaktion für diese Aufgabe mitgeteilt wurden.
- **Tabellen:** Wichtige Daten für Materialien der Elektronik. Größen und Einheiten; SI-Einheiten. Umrechnungsfaktoren in der Technik anzutreffender nationaler Einheiten. Verwandlung angelsächsischer Einheiten in kontinentaleuropäische.

In jeder Buchhandlung erhältlich!

Hüthig & Pflaum

Verlag GmbH & Co., Fachliteratur KG, Wilckensstr. 3/5, 6900 Heidelberg 1, Lazarettstr. 4, 8000 München 19

Neuerscheinung



Ernst Prokott

Modulation und Demodulation

1978. 2., verbesserte Auflage, 236 Seiten, 343 Abbildungen, 24 Tabellen, Kunststoff-Einband, DM 78,–

Das Fachbuch beschäftigt sich mit der Theorie und Technik der Modulation beim Übertragen von elektrischen Signalen und ist in seiner geschlossenen Form bisher ohne Beispiel. Es wendet sich an Studierende, Techniker, Ingenieure und andere Fachleute auf den Gebieten der allgemeinen elektrischen Nachrichtenübertragung, Informations- und Systemtheorie, Übertragungstechnik, Trägerfrequenztechnik, Pulscodemodulation und Fernsehübertragung bei Post, Bahn und in der Industrie.

Außerdem dient es als Nachschlagewerk. Es werden die Grundlagen der verschiedenen Modulationsarten und -verfahren behandelt und Hinweise auf technische Anwendungsmöglichkeiten gegeben.

Das Thema Modulation ist seit langem sehr wichtig bei der technischen Entwicklung der Nachrichten-Übertragungssysteme und deren Anwendbarkeit. Infolge der Vielseitigkeit der heutigen Technik hat sich der Umfang und die Zahl der Anwendungsgebiete stark erweitert. Die Modulationstechnik bildet die Grundlage für das Gestalten aller Nachrichtensysteme – sei es auf Funk- oder Drahtbasis. Der Verfasser legt den Stoff klar und übersichtlich dar.

In jeder Buchhandlung erhältlich!

Hüthig

Dr. Alfred Hüthig Verlag Postfach 10 28 69 6900 Heidelberg 1

Elektrotechnik · Elektronik

Neuerscheinungen und Neuauflagen 1. Halbjahr 1978

Hüthig & Pflaum

Curt Rint (Hrsg.)

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

Subskriptionsangebot bis 31. 10. 78

Der Subskriptionspreis für die Bände 1–3, die in völlig neuer Konzeption erscheinen, beträgt bis 31. 10. 1978 DM 135,–.
Danach kosten die 3 Bände DM 174,–

Band 1: 1978, 12. ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage. 752 Seiten mit 464 Abbildungen und Tabellen, Kunststoff-Einband, DM 54,80.
ISBN 3-8101-0042-0
Bereits erschienen.

Band 2:
1978, 12. völlig neu bearbeitete Auflage, etwa 750 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Kunststoff-Einband DM 59,40
ISBN 3-8101-0043-9
Erscheint etwa April

Band 3
1978, 12., völlig neu überarbeitete Auflage. Etwa 750 S., Kunststoff-Einband, ca. DM 59,80
ISBN 3-8101-0044-7
Erscheint etwa November 78

Heinrich Armbrüster/
Gerhard Grünberger

Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich

Grundlagen – Ausbreitung – Geräte

1978. 176 Seiten, 120 Abbildungen und 10 Tabellen, Leinen, DM 56,–
ISBN 3-8101-0036-6

Das Buch gibt eine Übersicht über das gesamte Gebiet der elektromagnetischen Wellen im Hochfrequenzbereich, ohne deren Nutzung unser heutiger hoher Lebensstandard unmöglich wäre.
Bereits erschienen.

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dr.-Ing. Günther Rommel

Elektrische Nachrichtentechnik

Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen

1978, 10. völlig neu bearbeitete Auflage, etwa 500 Seiten, 179 Abbildungen und Tabellen, gebunden, ca. DM 60,–
ISBN 3-8101-0045-5

Der Band 1a befaßt sich mit den Eigenschaften von in der Nachrichtentechnik wichtigen Signalen sowie den Begriffen und Methoden zu ihrer Darstellung. Ausführliche Erläuterungen zu den Prinzipien der Meßverfahren und Geräte, mit denen man die Signale erfaßt, ergänzen die theoretischen Betrachtungen.
Erscheint etwa Mai

Winfried Knobloch/
Eduard Gublass

Service an Farbfernsehempfängern

PAL SECAM

1978., 2., vollständig neubearbeitete Auflage, 144 Seiten, 54 Abbildungen, DM 34,50
ISBN 3-8101-0034-X

Ein Grundlagenwerk, daß das notwendige Wissen vermittelt, den Service an Farbfernsehempfängern durchzuführen.
Bereits erschienen

Hüthig

Rudolf Mäusl

Hochfrequenzmeßtechnik

Meßverfahren und Meßgeräte

1978. 2., durchgesehene Auflage, 213 Seiten, 159 Abbildungen und 3 Tabellen, Kunststoff-Einband (UTB, Band 319), DM 16,80
ISBN 3-7785-0484-3

Das Buch führt in die Meßverfahren und -prinzipien der Hochfrequenztechnik ein und belegt sie durch praktische Beispiele.
Erscheint Februar

Ernst Prokott

Modulation und Demodulation

1978. 2., verbesserte Auflage, 236 Seiten, 343 Abbildungen, 24 Tabellen, Kunststoff-Einband, DM 78,–
ISBN 3-7785-0496-7

Theorie und Technik der Modulation und Demodulation beim Übertragen von elektrischen Signalen.
Erscheint Februar

Hermann Wend

Erlaubt? – Verboten?

400 Schulungsfragen und Antworten zu den wichtigsten Vorschriften für den Elektro-Installateur. Anhang Rechenbeispiele nach VDE sowie für die elektrische Raumheizung. 1978, 8., überarbeitete Auflage, 336 Seiten, kartoniert, DM 18,80
ISBN 3-7785-0506-8
Erscheint etwa April

Johannes Vogel

Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik mit Berechnungsbeispielen

1978. 336 Seiten, 242 Abbildungen und 41 Tafeln, Kunststoffeinband, DM 42,–
ISBN 3-7785-0437-1

Ein Grundlagenwerk und Lehrbuch zugleich über elektrische Antriebe zur Mechanisierung und Automatisierung technologischer Prozesse.
Bereits erschienen

Reinhold Paul

Transistoren und Thyristoren

Grundlagen und Anwendungen, Elektronische Festkörperbauelemente, Band 5

1978. 484 Seiten, 232 Abbildungen und 37 Tafeln, Ganzleinen DM 58,–
ISBN 3-7785-0428-2

Eine Abhandlung über die grundsätzliche Arbeitsweise von Transistoren, Thyristoren und Feldeffekttransistoren, die trotz der rasanten Entwicklung in der Elektrotechnik und Elektronik unentbehrliche Halbleiterbauelemente geblieben sind.
Erscheint Februar

Otto Föllinger

Regelungstechnik

Einführung in die Methoden und ihre Anwendung

Unter Mitwirkung von Franz Dörrscheidt und Manfred Klittich
1978, 2., völlig überarbeitete Auflage, etwa 416 Seiten, 532 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 78,–
ISBN 3-7785-0510-6

Ein Standardwerk der Regelungstechnik mit Darlegung von Begriffsystem und Methodenlehre der Regelungstechnik und Analyse und Synthese dynamischer Verfahren.
Bereits erschienen

Kurt Sobotta

Planung und Überwachung von Projekten. Netzplantechnik

1978. Etwa 150 Seiten, etwa 60 Abbildungen, kartoniert, etwa DM 20,–
ISBN 3-7785-0502-5

Eine Anleitung für jeden Elektroniker, aber auch Nichtelektroniker, eine ihm gestellte wirtschaftliche Entscheidung zeit- und kostengünstig mit Hilfe der Netzplantechnik zu treffen.
Erscheint etwa Mai

Viktor Fetzer

Mathematik für Elektrotechniker

Band 1: Grundlagen-Lehrbuch

1978. 2., überarbeitete Auflage, 246 Seiten, 83 Abbildungen, Kunststoffeinband, etwa DM 35,–
ISBN 3-7785-0504-1

Ein Grundlagen-Lehrbuch, das alle Zusammenhänge in der Mathematik für den Elektrotechniker in verständlicher Weise darstellt.
Erscheint etwa Mai

Pflaum

Herbert Bernstein

Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren

1978, 513 Seiten mit etwa 200 Abbildungen, Kunststoff-Einband, ca. DM 80,–
ISBN 3-7905-0272-3

Eine gut verständliche Einführung in die hochintegrierte Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik.
Erscheint April

Enno Folkerts

Elektrotechnische Grundlagen für den Praktiker

1978, 124 Seiten mit 77 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80
ISBN 3-7905-0266-9

Benedikt Gruber

Elektronik studiert und probiert

1978, 4. neubearbeitete Auflage, ca. 150 Seiten mit 129 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 16,80
ISBN 3-7905-0284-7
Erscheint März

Hans Schmitter

Vom Schaltzeichen zum Schaltplan

1978, 3. verbesserte Auflage, ca. 110 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 14,80
ISBN 3-7905-0276-6
Erscheint April

Werner W. Diefenbach

Tonband-Hobby

Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmalfilmvertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen.
1978, 12. Auflage. Überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch, ca. 190 Seiten mit etwa 170 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 22,–
ISBN 3-7905-0274-X
Erscheint März

Erich Rabe

Motorflugmodelle

Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus

1978, 3. überarbeitete und verbesserte Auflage, 176 Seiten mit 151 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80
ISBN 3-7905-0279-0
Erscheint Februar

Erich Rabe

Automodelle – ferngesteuert

1978, 2. verbesserte Auflage, ca. 120 Seiten mit etwa 90 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80
ISBN 3-7905-0277-4
Erscheint April

Erich Rabe

Fernsteuer-Hobby

Flug-, Auto- und Schiffsmodelle perfekt ferngesteuert.

1978. 4., überarbeitete und verbesserte Auflage, ca. 200 Seiten mit etwa 130 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80
ISBN 3-7905-0278-2
Erscheint April

In allen Buchhandlungen

Eine Information der Zentralstelle für Fachbuchwerbung Elektrotechnik/Elektronik
Hüthig & Pflaum Verlag, Lazarettstr. 4, 8000 München 19

Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg

Valvo Kleinlautsprecher.

Die neuen Kleinlautsprecher werden anstelle der bisher üblichen Konstruktion mit Metallkorb aus wesentlich weniger Unterteilen in einem speziell entwickelten Kunststoffspritzverfahren gefertigt. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß alle Teile in nur einem Arbeitsgang zusammengefügt werden.

Anwendung

Sprechanlagen
kleine Radios
Kassettenrecorder
Plattenspieler
SW-Fernsehgeräte

Vorteile

Geringeres magnetisches Streufeld
Keine Dämpfung der Ferritantennen
Leichtere Konstruktion
Keine Korrosion
Mechanische Stabilität

Kurzdaten

Typ	AD 4072 X AD 4472 X	AD 3071 Y	AD 2071 Z
Belastbarkeit	3 W	2 W	1 W
Frequenzbereich	80–15 000 Hz	100–9000 Hz	180–7500 Hz
Resonanzfrequenz	170 Hz	250 Hz	360 Hz
Magnetmaterial	FERROXDURE		

Eine neue Generation!

A0178/1321a

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1321 von

VALVO
Artikelgruppe Fernsehteile
Burchardstraße 19 2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96-425

VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik

50 1927-1977 VALVO Lautsprecher